

Univerzita Karlova

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Geografie

Studijní obor: Sociální geografie a regionální rozvoj



Anton Lypianin

Pozice firem v globálních produkčních sítích a role regionálních inovačních systémů na příkladu českého energetického strojírenství

The position of companies within global production networks and the role of regional innovation systems: the case of the Czech power-engineering

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Jiří Blažek, Ph.D.

Praha, 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 27.06.2018

Anton Lypianin

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu práce panu doc. RNDr. Jiřímu Blažkovi, Ph.D. za odborné a trpělivé vedení diplomové práce, informativní konzultace a cenné porady. Velmi děkuji panu Ďačuku Volodymyru za odborné konzultace ve sféře energetiky. V neposlední řadě děkuji své rodině a přátelům za velkou podporu.

Abstrakt

Diplomová práce zkoumá postavení českého energetického strojírenství na globálním trhu. Prvním cílem práce je analýza míry zapojení a pozice českých firem daného odvětví do globálních produkčních sítí (GPN). Druhým cílem je zjištění, zda existuje souvislost mezi pozicí těchto firem v GPN a kvalitou regionálních inovačních systémů. Tato práce je proto teoreticky ukotvena v obou v současnosti dominujících teoretických přístupech ke studiu regionálního rozvoje, a to v teorii globálních produkčních sítí (GPN) i v teorii regionálních inovačních systémů (RIS). Výrazná většina zkoumaných firem je do různé míry zapojená do globálních produkčních sítí, dvanáct z nich bylo dokonce identifikováno jako vedoucí firmy GPN. Hlavními důvody relativně velmi dobré pozice českých firem v energetickém strojírenství v GPN jsou dlouhá průmyslová tradice českých firem v tomto odvětví, vysoká kvalita podpůrných odvětví a přítomnost energetických strojírenských globálních NNK v České republice. Většina firem v daném odvětví dodává současně do několika GPN působících v energetickém strojírenství, což dále posiluje jejich pozici. Nejvyšší přidanou hodnotu v energetickém strojírenství vytvářejí firmy, které realizují vlastní V&V&I aktivity. Výsledky potvrzují předpoklad, že firmy zakořeněné v relativně rozvinutých RIS dosahují obvykle vyšší pozice v GPN.

Klíčová slova: globální produkční sítě, regionální inovační systémy, Česká republika

Abstract

This thesis examines the position of the Czech power-engineering industry in the global market. The first aim of this thesis is to analyze the level of involvement of the Czech power-engineering firms into the GPN. The second goal is to discover to what extent the position of these firms depends on the quality of the regional innovation systems. It employs two relatively new concepts of the global production networks (GPN) and regional innovation systems (RIS) in order to reach its two main goals. The vast majority of the examined power-engineering companies connected with global production networks and 12 of them are identified as lead firms in GPN. Relatively very good positions of the Czech power-engineering firms in GPN caused by the industrial traditions of the Czech firms, the quality of the supporting industries and the presence of the global power-engineering TNCs in Czechia. Most of the companies supply equipment to others branches simultaneously with the power-engineering. The companies carrying out their own R&D&I activities bring the highest value to the industry. The results proved the assumption that the firms embedded in relatively more developed RISs usually enjoy higher positions in GPNs

Key words: global production networks, regional innovation systems, Czechia

Obsah

Úvod.....	9
1. Teoretická část.....	12
1.1. Globální komoditní řetězce.....	14
1.2. Globální hodnotové řetězce.....	15
1.3. Smějící se křivka.....	18
1.4. Globální produkční sítě.....	19
1.5. Upgrading.....	21
1.6. Hierarchie GVC/GPN a dodavatelské systémy.....	22
1.7. Role státu v GVC/GPN.....	25
1.8. GVC/GPN, RIS a institucionální teorii.....	26
1.8.1. Regionální inovační systémy.....	26
1.8.2. GVC/GPN, RIS a institucionální teorii.....	27
2. Výzkumné otázky.....	29
3. České energetické strojírenství: struktura a dějiny odvětví.....	30
3.1. Energetické strojírenství.....	30
3.2. Energetické strojírenství do konce druhé světové války.....	32
3.3. 1945-1989: období centrálně planované ekonomiky.....	34
3.4. Období postsocialistické transformace.....	35
4. Metodika.....	37
4.1. Přístupy ke studiu GVC/GPN.....	37
4.2. Data.....	37
4.3. Výmezení firem a hodnocení jejich pořadí v rámci GPN.....	39
5. Empirická část — postavení firem energetického strojírenství v globálních produkčních sítích.....	44
5.1. Postavení českého energetického strojírenství v rámci GPN.....	46
5.2. Struktura GPNs v elektroenergetickém strojírenství.....	49
5.3. Rozdíly mezi domácími a zahraničními firmami: zaměstnanost a VaVaI aktivity.....	52
5.4. Přidaná hodnota v českém energetickém strojírenství.....	55
5.5. Regionální rozdíly v českém energetickém strojírenství.....	61
5.6. Vliv kvality RIS na firmy v oboru energetického strojírenství.....	63
Závěr.....	66
Seznam literatury.....	69

Seznam tabulek

Tabulka 1. Klasifikace komponentů dodávaných v rámci GVC/GPN v energetickém strojírenství.....	43
Tabulka 2. České energetické strojírenské firmy v GPN.....	47
Tabulka 3: Struktura GPN dle výroby zařízení pro různé typy elektráren a zařízení pro přenos a rozvod elektřiny.....	50
Tabulka 4. Firmy současně dodávající do jiných GPN v rámci českého energetického strojírenství.....	51
Tabulka 5. Domácí a zahraniční firmy a firmy se smíšeným vlastnictvím.....	52
Tabulka 6. Zahraniční firmy a firmy se smíšeným vlastnictvím: zaměstnanost a V&V&I aktivity.....	54
Tabulka 7a. Průměrné rozdělení přidané hodnoty, obrátu a zisků před zdaněním mezi domácími a zahraničními firmami v roce 2015.....	57
Tabulka 7b. Mediální rozdělení přidané hodnoty, obrátu a zisku před zdaněním mezi domácí a zahraniční firmy v roce 2015.....	58
Tabulka 8. Průměrné a mediální rozdělení přidané hodnoty, obrátu a zisku před zdaněním mezi různými dodavatelskými stupni v roce 2015.....	59
Tabulka 9. Regionální rozmístění českých energetických strojírenských firem.....	61
Tabulka 10. Kvalita RIS a české energetické strojírenské firmy.....	63

Seznam obrázků

Obrázek 1. Průměrné rozdělení přidané hodnoty mezi firmami s různými typy vlastnictví, miliony Kč.....	60
Obrázek 2. Mediální rozdělení přidané hodnoty mezi firmami s různými typy vlastnictví, miliony Kč.....	60
Obrázek 3. Zaměstnanost v českých energetických strojírenských firmách a jejich regionální rozmištní.....	62
Obrázek 4. Kvalita RIS a pozice firem v rámci GPN.....	65

Seznam příloh

Příloha 1. České energetické strojírenské firmy.....	78
--	----

Seznam zkratek:

BV - Bureau Veritas

BWR — Varný reaktor (Bowling water reactor)

ČEZ — České energetické závody

ČKD — Čedkomiravská-Kolben-Daňek

ČSVE — Česká společnost pro větrnou energii

EDU — Elektrárna Dukovany

EU — European Union

GCC — Global commodity chain

CPIA — Czech power industry alliance

GPN — Global production network

GVC — Global value chain

CNC — Computer numerical control

GWEC – Global wind energy council

IAEA — International atomic energy agency

ILO — International labour organization

IMF — International monetary fund

ISO — International organization for standardization

IRENA — International renewable energy agency

NAFTA — North american free trade agreement

NNK — Nadnárodní korporace

OECD — Organisation for economic co-operation and development

OZE — Obnovitelné zdroje energie

PZI — Přímé zahraniční investice

PWR — Pressurized water reactor (tlakovodní reaktor)

RIS — Regionální inovační systémy

UN — United nations

VN — Vysoké napětí

VVN — Velmi vysoké napětí

VVER (WWER) — vodovodní energetický reaktor (The water-water energetic reactor)

V&V&I — Výzkum, vývoj a inovace

WB — World Bank

WTO — World trade organization

ZVN — Zvláště vysoké napětí

Úvod

Globální ekonomika zažila signifikantních změn během posledních několika desetiletí. Vážně proměnil se způsob organizace výroby nejen sofistikovaných, ale i relativně jednoduchých produktů a služeb. Globální ekonomika se skládá se složitých spleť výrobních obvodů a sítí, které prořezávají skrz a napříč všechna geografická měřítka, včetně omezeného území státu (Dicken 2014). Prohlubují se integrační procesy mezi státy a regiony. Globální ekonomická krize, rychlý ekonomický rozvoj jihovýchodní Asie jsou důsledkem komplexních a vzájemně souvisejících procesů, v rámci kterých značnou roli odehrává ekonomická globalizace.

Tato práce se věnuje problematice organizace výroby českého energetického strojírenství v kontextu globálních produkčních sítí/globálních hodnotových řetězců. Energetické strojírenství je tradičním oborem českého průmyslu a má více než stoletou tradici. V oboru energetického strojírenství je Česká republika významným makroregionálním aktérem, jsou tady i firmy, které dodávají na globální úrovni. Na území působí řada velkých domácích a zahraničních firem daného oboru (např. ČEZ, ČKD, EGE, Škoda JS, Siemens, Doosan Škoda Power). Podobně jako jiná odvětví českého průmyslu (např. automobilový či letecký) i energetické strojírenství zažilo během své existence z důvodu rozmanitosti způsobů generace elektrické energie (klasické, jaderné, větrné, vodní, fotovoltaické elektrárny, kogenerační jednotky etc.) značnou transformaci. Energetické strojírenství proto zahrnuje několik specializací, struktura dodavatelů je velmi různorodá a do výroby konečného produktu jsou zapojeny celé řady činností, od “klasických” (hutnictví, elektronika či stavebnictví) až po programování řízení a automatizaci energetického procesu.

Globální produkční sítě (a předchozí globální komoditní a globální hodnotové řetězce) jsou velmi populárním a významným konceptem pro vysvětlení moderní organizace světového hospodářství. Závazná literatura na danou tematiku se dotýká hlavně problémů řízení řetězce/sítí na příkladu řízeného nákupu či řízeného výrobou odvětví (např. Gereffi 2005; Sturgeon, Gereffi 2008), ekonomického upgradu v rámci GVC/GPN (Gereffi 2009; Pavlínek, Ženka 2011), “globalizace” regionálního rozvoje (Coe a kol. 2004) či kupříkladu role PZI při formování GPN (Yeung a kol. 2001). Z důvodu vzájemného provázání, každý z výše uvedených problémů je více nebo méně sledován v téměř všech odborných člancích na danou tematiku. Problematice organizace výroby

v České republice v rámci GVC/GPN je věnovaná velká, avšak s ohledem na povahu průmyslového sektoru v českém hospodářství nedostatečná pozornost. Detailně je dosud analyzován automobilový průmysl (Pavlínek, Janák 2007; Pavlínek, Ženka 2012; Pavlínek 2017), jednotlivé práce se zabývají problematikou postavení v rámci GPN leteckého (Housková 2012) a elektronického (Suchá 2012) průmyslu. Teoretickou analýzou GCC/GVC/GPN a jejích propojeností s jinými teoriemi regionálního rozvoje se zabývá Blažek (Blažek, Uhlíř 2011; Blažek 2012).

Hlavním cílem této práce je analýza organizace výroby českého energetického strojírenství v rámci GPN a vlivu kvality regionálních inovačních systémů na pozici firem GPN. Dílčími cíli jsou: a) zjistit postavení českých firem energetického strojírenství v rámci GPN, b) identifikovat rozdíly mezi domácími a zahraničními firmami, které jsou zapojené do GPN a těmi, které zapojené nejsou, c) analyzovat, jak často firmy všech dodavatelských řádů dodávají do jiných GPN, příp. mají i další aktivity. V rámci vlivu RIS na pozici energetických strojírenských firem v GPN jsou aktuální také otázky, jaké jsou rozdíly v prostorovém rozmístění firem zapojených do GPN, jejich V&V&I aktivit a povýrobních činností.

Diplomová práce má následující strukturu. Teoretická část je zaměřená na diskuzi literatury a porovnání tří vzájemně blízkých teorií — GCC, GVC a GPN, přičemž každá teorie specifickým způsobem usiluje o vysvětlení organizace výroby v současném globalizovaném světě. S ohledem na stanovené výzkumné otázky je jedna kapitola orientovaná rovněž na problematiku RIS. Základní údaje o českém energetickém strojírenství a historickém vývoji daného oboru jsou krátce uvedeny v třetí části diplomové práce. Empirická část je formována na základě kombinace kvantitativních a kvalitativních metod. V empirické části je analyzována míra zapojenosti českého energetického strojírenství do GPN, rozdíly mezi domácími a zahraničními firmami v oboru v kontextu zapojenosti do GPN, jejich V&V&I aktivit, obratu, zisku a přidané hodnoty, pomocí které je v práci také zobrazený tvar “smějící se křivky” v rámci českého energetického strojírenství. Dále je analyzované prostorové rozmístění energetických strojírenských firem a vliv kvality regionálních inovačních systémů na dané firmy.

Různorodost využitých zdrojů v dané práci vyžaduje kombinace kvalitativních a kvantitativních metod výzkumu. Práce využívá konstrukty globálních produkčních sítí a regionálních inovačních systémů, jejichž zařazení dovolí analyzovat obě vertikální a horizontální vztahy firem. Seznam relevantních firem byl primárně hledán pomocí

administrativního registru ekonomických subjektů, potom ale upřesněn a doplněn na základě údajů veřejné databáze dodavatelů Czechinvestu. Webové stránky jednotlivých firem a odborné tematické články z energetického podoboru a s ním souvisejících oborech jsou využity pro analýzu organizační struktury firem a případně pro analýzu míry jejich zapojenosti do GPN.

1. Teoretická část

Dle MMF je globalizace “historický proces, který je výsledkem lidského novátorství a technologického progresu, který referuje do zvyšující se integrace ekonomik po celém světě, zejména prostřednictvím pohybu zboží, služeb a kapitálu i občas pomoci pohybu lidí (pracovní síly) a znalostí (technologie) přes mezinárodní hranici” (IMF 2008). Důležité je zde rozlišit proces globalizace — funkční integrace mezinárodně rozptýlených aktivit od internacionalizace — geografické šíření ekonomických aktivit přes národní hranice (Dicken 2003). V širším smyslu slova je globalizace složitý proces, který zahrnuje ekonomické, politické, technologické, ekologické a kulturní aspekty lidské činnosti. Procesy globalizace jsou ovlivněné různými aktéry a projevují se na různých geografických úrovních. Proto vědci, kteří se věnují dané problematice, často shodují se na tom, že se jedná o *procesy* globalizace (např. Dicken 2014). Z důvodu prostorové povahy jevů je problematika globalizace velmi zajímavá pro geografy, zejména ekonomické a sociální.

Globalizace výroby a obchodu a vertikální dezintegrace NNK jsou hlavními rysy soudobé ekonomiky (Gereffi a kol. 2005). Globální ekonomika zažila významných strukturálních změn v organizaci a řízení během druhé poloviny 20. století, charakterizujícím rysem kterých je integrace obchodu a desintegrace výroby (Feenstra 1998). V důsledku outsourcingu se dramaticky zvýšil podíl prostředního zboží (meziproduktů) v mezinárodním obchodě (Yeats 2001, cit. v Gereffi a kol. 2005). Po druhé světové válce se změnil charakter interakce mezi státy, firmami a jinými relevantními aktéry světového hospodářství. Soudobé globalizační procesy se charakterizují prohloubením integrace národních ekonomických systémů a v důsledku posílení role NNK, které, v porovnání s jejím postavením na konci 19. a na začátku 20. století, nejsou rozvinuty pouze v primárním sektoru ekonomiky, ale mají moc koordinovat a kontrolovat operaci v rámci dodavatelských řetězců ve dvou a více státech, i když oni je přímo nevlastní (Dicken 2003).

Neoliberalismus jako ideologie výrazně napomohl šíření ekonomické globalizace (Ritzet 2010). Redukce legislativních bariér a technologické inovace v oblasti komunikace a dopravy způsobily zvýšení pohybu kapitálu mezi státy s tržním hospodářstvím (Dicken 2003). Tyto procesy významně ovlivnily proměnu klíčových akterů globální ekonomiky — NNK, které pomocí outsourcingu přešli od hierarchických systémů řízení

k networkingu. Neoliberalismus byl také do globální ekonomické krize pravděpodobně nejdůležitější teorií v globalizačních studiích (Ritzer 2010). Technologický pokrok a ekonomická liberalizace probíhající po druhé světové válce měly velký vliv na posílení globalizačních procesů ve sférách ekonomiky, kultury, či dokonce ekologie. Globalizace vážně ovlivnila strategie NNK, které jsou také považované za hnací motor ekonomické globalizace. Typickým rysem postfordistické organizace je vertikální dezintegrace výroby, ke které došlo v rámci realizace daných strategií NNK. Globální industrializace je důsledkem integrovaného systému výroby a obchodu (Gereffi 1994). Radikální inovace v oblasti komunikace a dopravy na jedné straně a liberalizace mezinárodních ekonomických vztahů na straně druhé přispěly ke dramatickému zvýšení pohybu kapitálu ve světě a lokalizací přímých zahraničních investic do rozvojových zemí za účelem získání levné pracovní síly. Tento přesun se týkal hlavně low-cost aktivit, převážně výroby relativně jednoduchých komponentů a celků. Tak byla zformovaná nová mezinárodní dělba práce. Jiným významným aspektem globalizace je financionalizace ekonomických aktivit — tak v roce 2004 kolem 90% všech světových finančních toků mělo spekulativní charakter (Sunley 2011).

Během posledních tří desetiletí došlo k evolučním změnám v hledání vhodných konceptuálních a teoretických rámců pro výzkum globálních ekonomických procesů a jejich vlivů na národní a regionální rozvoj. Nejnovější v diskursu ekonomické globalizace v kontextu organizace výroby a služeb je teorie GPN, která propojí konceptuální východiska GCC/GVC analýzy a myšlenky odvozené od actor-network theory (Coe a kol. 2008a). Skupina konceptů GCC/GVC/GPN je inspirovaná Wallersteinovou teorií světového systému “jádro-periferie”. Dané koncepty se snaží vytvořit všeobecný model kapitálistického uspořádání soudobého globalizovaného světa a jsou zaměřené na analýzu organizace ekonomických aktivit a procesů a jejich příčin, vztahů mezi aktéry globální ekonomiky na lokálních, regionálních, národních a globálních úrovních (Bair 2005; Bair 2008).

Podle Gereffi (2005) může být globální ekonomika studovaná na různých úrovních analýzy, z kterých se vymezuje makro-, meso- a mikro úroveň. Analýza na makro-úrovni věnuje pozornost mezinárodním organizacím a strukturám, které stanovují pravidla a normy, v rámci kterých by měla probíhat mezinárodní spolupráce, např. Světová Banka (WB), Mezinárodní měnový fond (IMF), Světová obchodní organizace (WTO) či Mezinárodní organizace práce (ILO). Mikro úroveň zahrnuje spotřebitelské skupiny,

mezinárodní občanská hnutí, která často hrají roli protiváhy NNK či globálních institucí a obvykle se zabývají bojem za práva pracovní síly a akcentují nutnost řešení environmentálních problémů (Coe a kol. 2008). Protože meso úroveň formují státy a firmy, daná úroveň analýzy může být rozdělena na institucionální přístup, dle kterého je globální ekonomika vnímaná jako aréna, v rámci které si státy konkurují na různých produktových trzích, a organizační přístup, kde centrální jednotkou analýzy jsou firmy (Gereffi 2005). Na rozdíl od mnoha předchozích přístupů při studiu ekonomického rozvoje skupina teorií GCC/GVC/GPN vystupuje za rámec státních hranic (national boxes) v kontextu využití statistických údajů ohledně výroby, obchodu a PZI, přestože “národní hranice již ,neobsahují‘ produkční procesy, jak to bylo předtím” (Dicken 2015: 50).

Důležitou vlastostí konceptů GCC/GVC/GPN je vnímání ekonomických a sociálních procesů pomocí prizmatu historické perspektivy, tj. dlouhodobý pohled na procesy, které ovlivnily rozvoj, a postavení zkoumaných regionů (Coe a kol. 2004).

1.1. Globální komoditní řetězec

Pojem “komoditní řetězec” — poprvé využili Hopkins a Wallerstein v roce 1987 za účelem charakterizovat matice vztahů, které jsou spolu vzájemně propojené v systému výroby, distribuce a výměny (Bair 2008). Podle nich je komoditní řetězec síť pracovních a výrobních procesů, výsledkem kterých je hotová komodita (Bair 2008). Globální komoditní řetězec je primárním konceptem, který se snaží vysvětlit organizaci výroby v současném globalizovaném světě. Koncept GCC rozvinul Gereffi v roce 1994 (Dicken 2004). GCC popisuje funkčně integrovaný, ale geograficky rozptýlený systém výroby a je považovaný za kvalitativně nový prvek pováleční mezinárodní ekonomiky (Bair 2008). Koncept GCC zdůrazňuje potřebu dávat pozornost nejen na geograficky rozsahlá mezinárodní výrobní opatření, ale také na jejich organizační rámec, tj. na propojenost různých ekonomických agentů (dodavatele surovin, závody, obchodníky a prodejce) za účelem pochopit příčiny jejich stability a proměn (Gereffi a Korzeniewicz 1990). Literatura zaměřená na výzkum jednotlivých sektorů ekonomiky (Gereffi a Korzeniewicz 1990, Dolan a Humphrey 2000, Bair a Gereffi 2001 etc.) poskytla velmi přínosný pohled na role vedoucích firem při organizaci daných řetězců, jejichž sídlo se zpravidla nachází v rozvinutých zemích.

Gereffi (1994) vymezil tři dimenze GCC: a) struktura vstupů a výstupů, b) teritorialita — územní organizace výroby, a c) struktura řízení — mocenské vztahy, které determinují způsob lokalizace finančních, materiálních a lidských zdrojů v rámci řetězce. Později Gereffi (1995) přidal čtvrtou dimenzi — institucionální kontext, který definoval jako “pravidla hry” v rámci GCC (Bair 2005).

Při analýze výrobních sítí velkých amerických firem obchodních prodejců Gereffi (1994) rozlišuje dva typy struktury GCC — řízené výrobou (producer-driven) a řízené nákupem (buyer-driven). Hlavní rozdíl mezi těmito dvěma typy řízení spočívá v tom, že v případě GCC řízených výrobou vedoucí firma nebo velké integrované průmyslové podniky kontrolují centralizovaný systém výroby, zatímco GCC řízené nákupem jsou reprezentované zejména brendovými a obchodními značkami, které stanovují pravidla a vznášejí specializované požadavky decentralizované výrobní sítě dodavatelů lokalizované hlavně ve státech Třetího světa. Je to obvyklý typ řízení pro odvětví, která jsou orientovaná na spotřebitele a vyžadují hodně pracovní síly. Firmy druhého typu často nevlastní žádné výrobní zařízení a jejich činnost je zaměřená především na high-value aktivity (R&D, design, marketing, finanční služby a prodeje), a proto hrají role strategického zprostředkovatele pro zámořské závody (Reich 1991, Gereffi 1994).

Typ GCC řízený výrobou je běžný pro kapitálo- a technologicky náročná průmyslová odvětví, jakými jsou např. automobilový, letecký či elektrotechnický průmysl. Přestože GCC řízené výrobou je také relevantnější pro tuto studii, výše uvedené struktury řízení jsou ideálními typy a popis řetězce jako výjimečně řízeného výrobou či řízeného nákupem nevyjadřuje jednotlivé vztahy v rámci řetězce (Bair 2008). Řízení v daném typu výrobního systému se realizuje pomocí administrativních centrál rozmístěných v zemi alokace výroby (Gereffi 1994).

1.2. Globální hodnotové řetězce

Koncept GVC je široce využíván při analýze organizace výroby produktů (služeb) v rámci jednotlivého odvětví jak vědeckým, tak komerčním prostředím. Pojem hodnotový řetězec (value chain) poprvé zmínil Michael Porter (1985), s cílem determinovat způsob, kterým firmy organizují a provádí své vnitřní aktivity, což je klíčem pro dosažení konkurenční výhody (Porter 1985). Hodnotový řetězec je podle Portera (1990: 41) “systém či síť mezi

sebou vzájemně závislých vázeb primárních a podporujících aktivit” v rámci firmy, jejichž úspěšná organizace a koordinace by měla za prvé přivést k dosažení podstatných časových úspor, a proto redukci celkových nákladů (low cost), a za druhé by mohla pomoci nálezt kvalitativně nový způsob tvoření hodnoty (diferenciace). Podobné klasické koncepce jsou ale podle Sturgeona a kol. (2008) příliš zjednodušující, úzké a stylizované pro komplexní vysvětlení ekonomického života. Porterův koncept je podle Hendersona omezen tím, že je zaměřený pouze na firmu (či síť firem) a “nevěnuje pozornost otázkám korporativní moci, institucionálního kontextu a územního uspořádání, do kterého je řetězec zapojen” (Henderson a kol. 2002). Na rozdíl od hodnotových řetězců, které jsou umístěné v jednotlivých geografických lokalitách, jsou aktivity v rámci globálních hodnotových řetězců zapojené do vyšších úrovní (mezi)firemní a geografické hierarchie. Jednotlivé hodnotové řetězce jsou zapojené do systému hodnot (value system), do dodavatelského systému v rámci odvětví, který je proto lépe porovnatelný s GVC (Porter 1990).

GVC byl osvojen nejen v akademické sféře. Koncept využívají významné mezinárodní organizace, jako Světová banka (WB), Světová obchodní organizace (WTO), Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD), Mezinárodní organizace práce (ILO), Organizace Spojených států amerických pro mezinárodní rozvoj (USAID) (Gereffi and Lee 2012).

Významný je intelektuální vliv GCC na formování konceptů GVC (Bair 2005) a GPN (Henderson a kol. 2002). Terminologický přesun od globálních komoditních řetězců a jiných podobných konceptualizací organizace výroby v soudobém globalizovaném světě (dodavatelské řetězce, hodnotové řetězce, výrobní a hodnotové sítě atd.) do globálních hodnotových řetězců se formálně uskutečnil v září roku 2000 v rámci konference v Bellagio sponsorované Rockefeller Foundation (Bair 2008). Daný posun byl vyvolán myšlenkou, že pojem “komodita” referuje spíše k výrobě základních a nediferencovaných druhů produktů, jako jsou oděvy či potraviny (Bair, 2008), když hodnotový řetězec nabízí mnohem inkluzivnější formu vysvětlení ekonomických aktivit (Gereffi a kol. 2001).

The Global Value Chain Initiative network¹, jejíž utváření je jedním z výsledků konference v Ballegio, definuje globální hodnotové řetězce jako “celý sortiment aktivit rozdělený mezi různými firmami a geografickými měřítky, které firma (firmy) nebo pracovníci činí za účelem přivést produkt nebo službu od fáze nápadu až do fáze

1 <https://globalvaluechains.org/>

konečného využití a dále” (Bair 2008, GVC Initiative network, 2016). GVC nabízí pragmatický rámec pro výzkum “dynamiky ekonomické geografie průmyslových odvětví” (Sturgeon a kol. 2008). Koncept studuje vertikální vztahy mezi firmami, případně vnitřní vztahy v rámci jedné firmy a snaží se odpovědět na otázky, kde se produkuje přidaná hodnota v rámci řetězce a kdo ji vlastní.

Jedním z klíčových přínosů konceptu GVC je formulace, že zapojenost do globálních produkčních sítí má velmi důležitou roli pro přístup rozvojových zemí na mezinárodní trhy, zejména na trhy rozvojových zemí, kde jsou soustředěné vedoucí firmy v rámci GVC/GPN (Gereffi a kol. 2005). Proto v rámci konference v Bellagio, s ohledem na dosažení konsensu, že samotné zapojení firmy do GVC může mít jak pozitivní, tak negativní efekt a negarantuje firmám úspěšný upgrading, jedním z hlavních témat fóra byla snaha najít nástroje, které by přispěly k dosažení pozitivních důsledků (Gereffi a kol. 2001). Přístup k novým trhům je zatím aktuální problem i pro firmy z rozvojových zemích, či firmy ze států, které procházejí postsocialistickou transformací. V porovnání s GCC, je velká pozornost v konceptu GVC věnovaná mocenským vztahům v rámci řetězce. Kromě samotného procesu výroby koncept GVC zdůrazňuje celou řadu jiných aktivit, jako je design, marketing, a co nejdůležitější — management a organizace řízení daných procesů (Gereffi a kol. 2001). Hlavními společnými rysy GCC a GVC je podle Bair (2005) soustředění na významnost upgradingu individuální firmy v rámci jednotlivého řetězce a koncentrace aspektu moci ale s tím rozdílem, že GCC spíše koncentrují pozornost na otázku *kde* se nachází moc v rámci řetězce, zatímco přístup GVC se snaží odpovědět na otázku *jak* je řetězec řízen. V porovnání s teorií světového systému, koncepty GCC/GVC namísto makroúrovni věnují pozornost spíše mikro (vnitřofiremní vztahy v rámci řetězce) a meso úrovní (sektorální organizace globálních výrobních systémů) a mimo metodologické a teoretické sféry mohou být snadno implikovány při formování strategie rozvojové politiky státu (regionu) či firmy.

GVC přístup zkoumání se skládá ze dvou fází. První je mapování, tj. zobrazení geografického rozmístění aktivit v rámci GVC zahrnující místa realizací. Dále následuje vlastně analýza GVC, zaměřená na veškeré relevantní hmotné a nehmotné aktivity. Sturgeon a kolegové (2008) uvádějí tři hlavní rysy každého průmyslového odvětví, které zahrnuje GVC analýza: a) geografie a charakter vázeb mezi fázemi v rámci řetězce přidané hodnoty; b) rozdělení moci mezi firmy a jiné relevantní aktéry uvnitř řetězce a c) role institucí při vytváření podnikatelských vztahů a lokalizaci výroby.

1.3. Smějící se křívka

Předchozí literatura (Gereffi a kol. 2001, Gereffi a kol. 2005, Bair 2005) ukázala, že se přidaná hodnota v rámci řetězce velmi rozlišuje. Na základě Smithovy (1776) dělby práce, vyvolané různými faktory, Sturgeon (2008) uvádí, že v rámci řetězce přidané hodnoty na globální úrovni je práce rozdělena v síti, do které jsou zapojené třeba desítky firem a pracovišť. Mudambi (2008) identifikuje tři velké skupiny aktivit v rámci firemního hodnotového řetězce. Upstream aktivity (input) obvykle zahrnují design, aplikovaný výzkum a komercializaci kreativních úsilí. Downstream aktivity (output nebo trh) zahrnují marketing, brandový marketing a poprodejní služby. Do prostředních (middle) aktivit patří výroba a montáž. Mudambi také klade důraz na regionální rozdíly v kontextu rozmístění daných aktivit a uvádí, že aktivity s vyšší přidanou hodnotou se uskutečňují (a se zachycují) převážně ve vyspělých zemích, zatímco aktivity s nižší přidanou hodnotou naopak v zemích rozvojových, což bylo později potvrzeno empiricky (např. Shin, Kraemer 2012).

Dříve daný fenomén byl popsán v jihovýchodní Asii. Koncept smějící se křívky (smiling curve) poprvé využil na začátku devadesátých let zakladatel Acer Stan Shih (Shin, Kraemer 2012). Smějící se křívka graficky zobrazuje rozdělení přidané hodnoty v rámci hodnotového řetězce, přičemž nejpřínosnější aktivity — V&V&I a marketing — se nacházejí na obou koncích křívky. Výroba a montáže mají relativně nejnížší přidanou hodnotu. Je avšak očividné, že “odkrýt” U-tvarovanou smějící se křívku je možné pouze pomocí zařazení do řetězce jak výroby, tak služeb (Rungi, Del Prete 2018). Tak firmy, které se zabývají nehmotnými (intangibles) aktivitami, ke kterým patří např. design, vývoj brendu či marketing, získávají si více přidané hodnoty v porovnání s firmami, jejichž činnost probíhá převážně v rámci hmotných (tangibles) aktivit - výroby či montáže. Podle Shiha jsou hlavními faktory, které determinují stupeň přidané hodnoty, cena vstupu na trh a schopnosti akumulace (kapitálu) firmy (Shih 1996).

V důsledku transferových cen, využívaných v rámci NNK, je také nerovnoměrná geografická distribuce zisku v rámci hodnotových (především hierarchických) řetězců, která nemusí odpovídat distribuci přidané hodnoty (Pavlínek, Ženka 2016). Tvoření hodnoty podle Pavlíka “reprezentuje akumulace, transformace a přisvojení cenných zdrojů (stroje, materialy, komponenty, know-how, licenze, manažerské praktiky) které zvyšují a vnímají využití hodnoty firemních produktů” (Pavlínek, Ženka 2016: 941).

1.4. Globální produkční sítě

Paralelně s GVC se rozvíjel koncept globálních produkčních sítí, který rozpracovaly dvě nezávislé skupiny vědců, Ernst a Kim (2001) a Henderson a kol. (2002). Dané práce využívají stejné pojmy, nabízejí ale odlišné formulování a esence globálních produkčních sítí. První koncept (Ernst a Kim 2001) formuluje GPN jako systém vnitro- a mezifiremních vztahů a transferu znalosti, který řídí nadnárodní korporace (tzv. flagship), je zaměřený na formování kapacit lokálních dodavatelů, podceňuje ale role sociálního a institucionálního prostředí. Současný variant termínu GPN, který rozpracovali představitelé “Manchesterské školy”, přímo vztahuje ke konceptu GCC a využívá konstrukci nové ekonomické sociologie (Bair 2008). Henderson a kol. (2002), kteří kritizují Ernstův koncept, který je podle nich namísto vytvoření všeobecné vysvětlující koncepce zaměřený na vysvětlení pouze jednotlivých forem výrobní organizace (Henderson a kol. 2002), nabídli teoretickou konstrukci pro výzkum ekonomických aspektů globalizace, která navazuje na koncepty GCC, ale zahrnuje také kritické body, které jsou diskutované níže. Tak koncept GCC podle Dickena je (1) skoro výhradně zaměřený na problematiku řízení řetězce, (2) nedostatečně vymezuje role institucionálního rámce, a (3) podobně teorii Světového systému, zabývá se “velmi vysokými úrovněmi prostorové agregace” (Dicken a kol. 2001: 99). GPN převzal přístupy aktor-network teorie v tom kontextu, že se koncept snaží vyjít mimo rámce dichotomie globální-lokální a struktura-aktér (structure-agency). Coe definuje GPN jako “propojení vzájemně závislých funkcí a operací, organizovaných globálně firmami a nefiremními institucemi, v rámci kterých zboží a služby jsou produkovány a distribuovány”(Coe a kol. 2004: 471)².

Koncept GPN je podle Hendersona v porovnání s GCC mnohem inkluzivnější, protože zaprvé metaforu vertikálních a lineárních řetězců zde nahrazují sítě multi-dimenzionální (vertikální, horizontální, diagonální) a mnohvrstvené (globální, regionální, národní a lokální) systémy interakcí aktérů, v rámci které Dicken (2015) vymezuje čtyři vzájemně závislé sady vztahů: vnitrofiremní, mezifiremní, firma-místo a místo-místo. Za druhé, autoři namísto pojmu “řetězec” preferují využití termínu “sít”, který lépe vystihuje podstatu mocenských vztahů a znalostních toků mezi aktéry a institucemi, jejichž dynamika je nedeterministická a mnohosměrná (Henderson a kol. 2002). Dále Henderson

2 “We define *global production networks* as the globally organized nexus of interconnected functions and operations by firms and non-firms institutions through which goods and services are produced and distributed.” (Coe et al. 2004).

a kolegové (2002) namísto “komoditní” využívají metaforu “produkční”, která by na rozdíl od předchozí měla také zahrnovat i nehmotné aktivity, např. služby. Globální produkční sítě jsou na rozdíl od GCC/GVC vnímány nejen jako ekonomická struktura, ale také jako sociální a kulturní fenomén, jehož formování je velmi ovlivněné různorodými kulturními, sociálními a politickými okolnostmi (Yang and Coe 2009).

Jiným přínosem GPN je širší zapojení do diskursu jiných důležitých aktérů, relevantních k procesům ekonomické globalizace (Yang and Coe 2009), např. odborů pracovní síly a nevládních organizací, které působí jak globálně, tak i na lokální úrovni. Poslední spolu s kulturním a sociálním prostředím formují institucionální rámec regionu, do kterého jsou firmy zapojené (Bair 2005). Nová ekonomická sociologie také ovlivnila východiska analytických konstruktů GCC/GVC/GPN. Aspekt zapojenosti (*embeddedness*) je jeden z klíčových dimenzí GPN. Koncept, jehož autorem je Polanyi (1944) rozvinul v rámci studia nové ekonomické sociologie Granovetter (1985), který argumentoval, že business aktivity jsou zapojené do struktury sociálních vztahů a, že “racionální akter je také akterem sociálním, a jeho chování je formované sociálním kontextem, v něhož akter je zapojený (Bair 2008). Hess a Coe (2006) vymezují tři formy zapojenosti v rámci GPN: *společenská zapojenost*, která má vliv na vznik důvěry mezi aktery, *síťová (network) zapojenost*— struktura vztahů firem v rámci GPN a *územní (territorial) zapojenost*, která referuje k místu lokalizace aktivit. Koncept globálních produkčních sítí v porovnání s předchozími přístupy je citlivější k otázkám regionálního rozvoje. Komplexní organizace různých aktérů v rámci GPN souvisejí s regionálním rozvojem, protože právě na regionální úrovni probíhají procesy tvoření, vylepšení a zachycení hodnoty, a na realizaci kterých je regionální rozvoj závislý (Coe a kol. 2004). Aspekt zachycení hodnoty (*value capture*) je jednou z hlavních příčin polarizace názorů na otázku, zda je zapojení do GPN (a globalizace celkem) výhodné či nikoli, “dobře” nebo “špatné”. Opravdu, zapojení do GVC/GPN negarantuje regionu automatickou prosperitu. Podle Coe a kol. (2004) strategické párování (*strategic coupling*) regionálních aktivů a globálních produkčních sítí řízených NNK může přinést vyhodu pouze když aktiva odpovídají strategickým potřebám GPN a mají vhodné institucionální struktury pro podporu regionálních výhod. Jiným faktorem je podle Dickena (2014) konfigurace síly v rámci GPN (a také v rámci daného regionu — viz Coe a kol. 2004) a strategie NNK, které se vždycky snaží zachránit a kontrolovat své klíčové aktivity a dovolují v lepším případě difuze znalosti typu “know-how” než “know-why” (Dicken 2014). Přínos pro region v případě lokalizace aktivit NNK

v místě může být podstatně zvýšen a přispět ke kolokalizaci a utváření nových klastrů specializovaných dodavatelů, jsetliže vedoucí firma využívá “just-in-time” systém výroby, například rozšíření BMW do východního Bavorska, kde mimo přímého efektu zvýšení zaměstnanosti v regionu bylo zabezpečené prostředí pro spillover efektů (viz. Coe a kol. 2004).

1.5. Upgrading

Různé školy zaměřené na výzkum ekonomického a regionálního rozvoje shodují se na tom, že modernizace nebo upgrading je významným mechanismem pro dosažení konkurenceschopnosti firmy a regionu/státu (Humphrey a Schmitz 2002) v současném globalizovaném světě. V rámci konceptů GVC/GPN je ekonomický upgrading mechanismem klíčovým. Proto je dosažení ekonomického upgradingu významným nástrojem strategie regionálního nebo státního rozvoje.

Humphrey a Schmidt (2002) vymezují tři typy ekonomického upgradingu. Procesní upgrading přispívá ke zlepšení způsobů výroby a zavedení nových technologií zaměřených na zvýšení kvality výroby a flexibility výrobce (Pavlinek a Ženka 2011). Produktový upgrading je nejčastějším typem modernizace a je zaměřený na zvýšení hodnoty jednotky výrobku. Funkční upgrading znamená ovladnutí nových ekonomických aktivit/funkcí s vyšší přidanou hodnotou (či ponechávání starých a méně přínosných), např. R&D&I nebo marketingu. I když předchozí formy jsou vertikální, tj. zaměřené na zlepšení pozice firmy v rámci řetězce/sítě, existuje také možnost horizontálního upgradingu. Velmi výjimečným typem je mezisektorový upgrading, ke kterému dochází, když firma na základě svých výrobních kapacit začíná vyrábět produkt pro jiné odvětví (Humphrey, Schmitz 2002). Třetím typem pohybu firem v rámci GVC/GPN je směr dolů. Cattaneo a kol. (2010) mluví o posílení v důsledku poslední ekonomické krize, trendu downgradingu, ke kterému dochází v případě, když vedoucí firma rozšiřuje své výrobní kapacity a požaduje od dodavatelů dále jen suroviny, což vede k vytlačování posledních do nejnižších stupňů dodávání GVC/GPN (Blažek a Uhlíř 2011). Později Blažek (2016) argumentuje, že downgrading může mít i pozitivní efekt a může být součástí strategie firem (adaptivní a strategický downgrading) a výrazně záviset na motivaci jejích managerů.

Procesy ekonomického upgradingu firem jsou závislé na jejich vlastnictví. Výzkum Coe a kol. (2004) tak ukázal na příkladu aktivit BMW v Thajsku, že v regionech, kde je alokována hlavně montáž, místní firmy často zažívají problémy s modernizací a obecně s transferem znalostí i technologií, pokud je dodavatelská základna (zcela nebo částečně) v zahraničním vlastnictví. Ekonomický upgrading může vážně ovlivňovat sociální prostředí, a to jak pozitivně, tak negativně. Gereffi a Lee (2014) argumentovali, že firmy z rozvojových zemí, které mají užitek z nerovnoměrného rozdělení příležitosti upgradingu, v důsledku tvoření regionálních dodavatelských řetězců a nalézání nových trhů na globálním Jihu, se musí dále upgradovat pro udržení konkurenceschopnosti před firmy z vyspělých zemí, což může přivést k sociálnímu downgradingu, který především zachycuje nekvalifikovanou pracovní sílu (Gereffi, Lee 2014).

Pozitivní příklad dopadů ekonomického upgradingu na sociální prostředí — modernizace kterého také neprobíhá automaticky - uvádí Barrientos a kol. (2011), které prezentovali tři hlavní trajektorie sociálního upgradingu při dosažení kterého velkou roli hraje zapojení celé řady soukromých a veřejných institucí: omezený (small-scale) upgrading pracovní síly — zaměřený na zlepšení pracovních podmínek, intenzivní upgrading pracovní síly (přechod pracovníků do odvětví s lepšími pracovními podmínkami) a upgrading zaměřený na zvýšení dovednosti pracovní síly, v rámci kterého pracovníci dostávají lépe placenou práci (Barrientos a kol. 2011).

1.6. Hierarchie GVC/GPN a dodavatelské systémy

Technologický pokrok a snížení bariér v mezinárodním obchodu přinesly významné proměny v rámci firemní organizací (Krugman a kol. 1995). Když masová výroba dosáhla svých bariér (Stroper 1989), řemeslná výroba (craft production), založená na flexibilní specializaci, tj. pružném využití strojů pro výrobu různých výrobků pro všeobecné účely na jedné straně a vysoce kvalifikované pracovní síly na straně druhé, otevřela nové alternativy industriálního rozvoje a povolila přizpůsobit průmyslová odvětví pro výrobu širokého sortimentu produkce v podmínkách neustále se měnícího trhu (Piore, Sabel 1984; van Dijk 1995). Od té doby, kdy nadnárodní korporace identifikovaly možnost zisku, který je možný čerpat z outsourcingu (jak vnějšího, tak vnitřního), a začaly se koncentrovat a ponechávat si pouze nejprínosnější aktivity, dramaticky se posilily procesy

integrace mezinárodního obchodu a desintegrace výroby (Feenstra 1998; Gereffi 2005). Vedoucí firmy, jejichž velikost často překračuje hranici národních států, jsou dominantními aktery, kteří mají moc organizovat globální produkční sítě pomocí jejich silné až dominantní pozice na trhu, korporativních a tržních sil (Coe a kol. 2004).

Vedoucí firma, buďto velký retailer (Tesco, Ahold) či velká industriální společnost jako Siemens, Boeing nebo Apple, organizuje a do jisté míry kontroluje řetězec/sít' dodavatelů, organizovaných do několika stupňů (Pavlínek, Janák 2007). Vedoucí firmy mají sílu ovlivňovat své dodavatele, především prvního řádu, kteří často lokalizují vlastní výrobní kapacity blízko vedoucí firmy (zejména v případě řízených výrobou řetězcích/sítích, kde je preferovaný just-in-time systém organizace výroby), z důvodů zvyšující se vzájemné závislosti, potřeby synchronizace výroby, redukce logistických nákladů a zvýšení role servisních vztahů mezi dodavatelem prvního řádu a vedoucí firmou (Sturgeon a kol. 2008, Pavlínek, Janák 2007). Proto v případě rozšíření aktivit do rozvojových zemí daný způsob organizace vážně limituje možnosti místních dodavatelů (Humphrey, Memedovic 2003).

Ekonomickým základem pro zvýšení role subdodavatelů je tlak na firmy, který byl vyvolán zvýšením nestálosti trhu, posílením mezinárodní konkurence, který však není jedinou podmínkou pro reorganizaci struktury výroby firem (Thoburn, Takashima 1993). Thoburn uvádí argument teorie transakčních nákladů, podle které má daný vnější tlak význam pouze v těch případech, pokud snižuje specifčnost aktivů, nebo zvyšuje úspory z rozsahu (economies of scale)³. Ve strojírenství je podle Thoburna hlavním faktorem pro reorganizaci firem technologický pokrok ve formě zavedení flexibilního CNC (computer-numerically-controlled) zařízení v procesu výroby, který má vliv jak na snížení specifčnosti aktivů a uspokojení časté změny poptavky na produkty, tak dosažení úspor z rozsahu (Thoburn, Takashima 1993).

Neexistuje žádná oficiální klasifikace stupňů dodavatelských systémů (Housková 2012) a GVC/GPN literatura využívá modely dodávání odlišné od těch, které používá literatura zaměřená především na logistiku a supply chain management. Poslední tak zahrnuje čtyři (Jaber, Goyal 2009) dodavatelské segmenty, nejvyšší pozice v rámci kterých zauímají prodejny prodávající hotové výrobky. Dále se nacházejí koncoví výrobci, kteří

3 Úspory z rozsahu se často vyskytují kdy procentní podíl zvýšení produkce je vyšší než procento zvýšení využití výrobních faktorů. Jiným typem vnitřních úspor jsou úspory ze specializace, do které dochází kdy se výrobou určitého zboží snižují náklady na výrobu jiného zboží, například využíváním stejné technologie nebo dovednosti (marketing, doprava) (van Dijk 1995, Blažek, Uhlíř 2011).

kompletují celý výrobek. Třetí a čtvrtý stupeň reprezentují dodavatelé prvního a druhého řádu (Housková 2012). Dané úrovně neustále spolupracují mezi sebou za účelem integrace celého dodavatelského řetězce s cílem minimalizace nákladů na zásoby (Gharaei, Pasandideh 2016). Čtyřstupňový systém dodavatelství nicméně není předělem. Například subdodavatelský systém strojírenských firem v Japonsku může zapojovat až pět různých subdodavatelů pod řídicí firmou (Thoburn, Takashima 1993). Nicméně v Evropě (např. ve Velké Británii), na rozdíl od Japonska, byla na konci 80. let minulého století existence subdodavatelů nižšího řádu spíše výjimečným jevem a pokud tyto firmy existovaly, byly specializované na velmi specifické tržní výklenky, které nebyly atraktivní pro velké dodavatele vyšších řádů (Thoburn, Takashima 1992).

Thoburn a Takashima (1992, 1993) byli mezi prvními, kdo argumentoval soudobou segmentovanou strukturu organizace výroby, kteří z pohledu supply chain managementu charakterizovali a porovnali subdodavatelské systémy Spojeného království a Japonska na příkladu strojírenství, automobilového a elektronického průmyslu a analyzovali možnosti implikace japonských zkušeností se subdodavatelstvím v britském prostředí. Thoburn (1992) argumentuje důležitost supply chain managementu, který je pozván zabývat se věcmi, které se dotýkají selekce, rozvoje a monitoringu subdodavatelů. Autoři pozorují všeobecné, ale omezené využití subkontraktorů v Británii a docházejí k výsledku, že všechna tři průmyslová odvětví preferují spíše uzavírání smluv s dodavateli, kteří se zabývají montážemi, než s firmami, které vyrábí komponenty pro interní montáž v rámci vedoucí firmy, což by mělo posilovat zapojení sítě subdodavatelů do výrobního systému. Hlavními příčinami toho jsou technologický determinismus a vysoká dělitelnost komponentů v rámci daných odvětví. Autoři dále uvádějí, že nejintenzivnější využití subdodavatelů se pozorují ve strojírenství (v širokém smyslu), a také v textilním a oděvním průmyslu. Bez ohledu na fakt, že na začátku britské subkontraktory patřily ke kategorii malých a středních podniků, část z nich docela rychle transformovala do velkých firem, co Thoburn (1993) vysvětluje jako důsledek úspor z rozsahu a zvýšením míry outsourcingu. Výhodami subkontraktingu pro dodavatele je podle autorů jejich možné povzbuzení a různorodá pomoc pro nadějně dodavatele ze strany řídicí firmy, které (především v Japonském just-in-time systému) preferují rozvíjet dlouhodobé vztahy ze stálými subkontraktory, než pravidelně hledat nové (Thoburn, Takashima 1993).

V rámci GCC/GVC/GPN literatury byl diskurz dodavatelských systémů dlouho zaměřen především na analýzu vztahů vedoucí firmy a dodavatelé prvního řádu a věnoval

docela málo pozornosti aktivitám na nižších stupních dodavatelského řetězce. Na základě předchozí literatury Pavlínek a Janák (2007) na příkladu automobilového průmyslu navrhuji dodavatelský model, který zahrnuje tři následující stupně. Do prvního stupně patří firmy vyrábějící autonomní subsystémy komponentů či moduly s vysokou přidanou hodnotou, které dále dodávají vedoucí firmě (případně montážní firmě) a obvykle odpovídají za design a vývoj daných subsystémů. Dodavatelé druhého řádu obvykle produkují menší a jednodušší výrobky, tj. součásti subsystémů a modulů, které v závislosti na složitosti výrobku dodávají dodavateli prvního řádu nebo přímo montážní firmě. Třetí stupeň dodavatelů se zabývá výrobou relativně nejjednodušších výrobků s nízkou přidanou hodnotou, ti dodávají svoje produkce prvnímu a druhému stupni dodavatelů a v některých případech i přímo vedoucí firmě (Pavlínek, Janák 2007; Pavlínek, Ženka 2011).

Pavlínek na příkladu Škoda Auto vymezuje také tzv. řídicí firmy druhého řádu, které reprezentují řídicí firmy v zahraničním vlastnictví, jejichž autonomie a samostatné rozhodnutí je limitované zahraničním vlastnictvím (Pavlínek 2015).

1.7. Role státu v GVC/GPN

Debaty ohledně role státu v současném globalizovaném světě zaujímá velmi důležité místo v globalizační literatuře. Posílení role firem a jejich překračování státních hranic ještě neznamenná, že role státu je eliminovaná. Stát má význam (Dicken 2003)⁴. Navíc Porter (1990) píše o paradoxu globalizace, v důsledku které se role státu naopak posiluje, přestože v rámci státu (nation) se formují konkurenční výhody.⁵ Národní stát je klíčovou institucí v procesu formování legislativního rámce konkrétního suverenního území a může také ovlivňovat aktéry na lokální a globální úrovni. Stát je hlavním akteéem v procesu tvoření celé sítě makreregionálních a globálních institucí (EU, NAFTA, UN, WTO etc.), které jsou schopny tvořit a do různé míry koordinovat politické a často s nimi provazané ekonomické aktivity na těchto úrovních (Dicken 2014).

Stát není pouze ještě další aktér v rámci GPN, ale také “územní entita” (Dicken at al. 2001), která disponuje konkrétními podmínkami (tj. legislativou, pracovní silou,

⁴ “The state is dead. Long live the state!” (Dicken 2003).

⁵ “While globalization of competition might appear to make the nation less important, instead seems to make it more so.” (Porter 1990: 19)

technologickým potenciálem apod.), v rámci kterých se uskutečňují domácí a zahraniční ekonomické aktivity. Stát je pomocí zákonných (a v extrémním případě i nezákonných) metod schopen vážně ovlivňovat své ekonomické a sociální prostředí a jeho vztahy se světem a udržuje si rozhodující roli v čím dále tím více multiskalárních systémech řízení a regulace (Coe a kol. 2008a). Peter Dicken (2003) vymezuje čtyři funkce národního státu v současném globalizovaném světě. Zaprvé stát je (1) kontejner, do jehož kulturního kontextu jsou zapojené všechny ekonomické aktivity, které jsou státem (2) regulované pomocí stanovení tarifních a netarifních bariér, fiskální, monetární a jiné politiky. Kromě toho státy mezi sebou (3) konkurují (např. v kontextu přilákání přímých zahraničních investic či výsoce kvalifikované pracovní síly) a (4) spolupracují na základě uzavření bilaterálních a multilaterálních obchodních dohod.

Hlavní výzvou státu (především rozvojových) v kontextu ekonomické globalizace je podle Humphrey a Memedovic (2003) vytvoření mixu politiky, která by maximalizovala potenciál místní ekonomiky pro vkladání do GVC. Národní stát sehraává důležitou roli v procesu “strategického párování” regionálních aktivů a strategických potřeb nadnárodních korporací a je garantem politické stability v regionu (například v kontextu vztahů s místními odborovými svazy), což vážně ovlivňuje atraktivitu daného regionu pro PZI (Coe at al. 2004).

1.8. GVC/GPN, RIS a institucionální teorii

1.8.1. Regionální inovační systémy

Koncept/teorie RIS předložil britský geograf P. Cooke (1992) na základě inspirace předchozího konceptu o národních inovačních systémech (viz Freeman 1987; Lundvall 1992). Koncept je využíván jako analytický rámec pro výzkum konkurenceschopnosti a inovativnosti regionu, tak i jako nástroj pro regionální rozvoj a jeho hlavním přínosem je odklon od přímé podpory jednotlivých firem k podpoře rozvoje celého inovačního systému a zavedení širšího pohledu na samotný inovační proces, který nemusí být omezený pouze VaV a technologickými aspekty inovací (Tödtling, Trippl 2005; Tödtling, Trippl 2011; Blažek, Uhlíř 2011). Uvnitř inovačního systému Cooke (2004) vymezuje dva subsystemy, které jsou zapojené do interaktivního učení — subsystem tvorby znalostí

(výzkumné a vzdělávací instituce, centra pro transfer technologií apod.) a subsystém znalostí ekonomický zhodnocující (výrobní základna regionu), které jsou přitom napojené na jiné systémy na regionální, národní a globální úrovni (Blažek, Uhlíř 2011). Hranice mezi danými subsystémy podle Blažka nemůže být ostrá, a to z důvodu častého prolínání rolí jednotlivých aktérů, kdy např. firmy často „nejen znalosti ekonomicky zhodnocují, ale v nemalé míře rovněž vytvářejí“ (Blažek 2012: 219).

Dle Tödtlinga je kvalita regionálního inovačního systému závislá na hustotě a schopnosti do ní zapojených organizací a interakci mezi nimi (Tödtling, Trippl 2011). Dále Tödtling uvádí závislost RIS na úrovni znalostních interakcí aktérů v rámci regionu (a s jinými regiony), kde vymezuje formální (traded) a neformální (untraded) spojení. Mezi možnými determinanty efektivnosti RIS Fritsch a Slavtchev (2008) mimo kvality interakci mezi veřejným a soukromým sektorem uvádějí kvalitu výzkumu na místních univerzitách, komplementaritu mezi specializací firem a výzkumných organizací, ale i hustotu zalidnění a z toho vyplývající možnost nalezení vhodného partnera pro spolupráci. Interakce mezi aktéry vyvolávají částečně samoprosazující systémový efekt, což v důsledku může přivést k získání specifických metod a technologií řešení problémů (Gatrlér 2003; Fritsch, Slavtchev 2008).

Koncept regionálních inovačních systémů je široce využíván veřejnými institucemi Evropské unie pro formování regionálních rozvojových a inovačních strategií. Jedním z dalších praktických výsledků používání daného konceptu se stalo zavedení „regionální výsledkové tabule Regional Innovation Scoreboard⁶ pro pravidelné znázornění regionálních inovačních výkonů na úrovni regionů NUTS II.

1.8.2. GVC/GPN, RIS a institucionální teorii

Rozdílné a podobné rysy, které charakterizují teorii GVC/GPN a institucionální teorii regionálního rozvoje, tj. klastry, učící se regiony, tripple helix či regionální inovační systémy byly důkladně analyzované v předchozí literatuře (Humphrey, Schmitz 2002; Blažek 2011; Jurowetzki a kol. 2018).

Výše uvedené školy se shodují na tom, že klíčem pro dosažení a udržení konkurenceschopnosti, především v rozvojových zemích, je modernizace (upgrading)

⁶ http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/regional_de

produktů a procesů výroby (Humphrey, Schmitz 2002). V odpovědi na otázku, jakým způsobem lze konkurenceschopnosti dosáhnout, výše uvedené teorie navrhuji různé strategie. Proponenti teorie GVC/GPN akcentují důležitost posílení globálních vázeb (global linkages), a vychází z předpokladu, že zdroje pro dosažení konkurenceschopnosti se nacházejí v rámci vertikálního výrobního řetězce. Skupina institucionálních teorií za hlavní zdroj konkurenceschopnosti považuje vzájemnou interakci lokálních firem a institucí, které formují systémy lokálních vázeb (local linkages) mezi zapojenými aktéry a podporu “měkkých” faktorů regionálního rozvoje. Humphrey a Schmidt (2002) uvádí, že literatura zaměřená na výzkum klastrů akcentuje důležitost lokálního řízení a formování vázeb s vnějším světem, nabízí ohledně toho ale docela slabý teoretický rámec, na což Bathelt a kol. (2004) odpověděli novým konceptem, který pomáhá pochopit jak se kodifikované a nekodifikované znalosti — nejstrategičtější produkt v globalizovaném světě (Asheim, Coenen 2004) - získávají na lokální a globální úrovni — *local buzz - global pipelines*, který ale vnímá vnitřní strukturu vertikálních vázeb jako černou skříňku (Blažek 2012).

Strategické dokumenty (národní a regionální) států centrální Evropy jsou příliš zaměřené na podporu klastrů a RIS a často ignorují postavení firem a regionů v rámci GPN (Ženka a kol. 2014). Kombinace regionálních inovačních systémů (respective strategii) zaměřených na systematickou podporu procesu učení v daném regionu (Asheim, Coenen 2004), tj. zlepšení kvality a kvantity horizontálních vázeb uvnitř regionu na jedné straně a globálních produkčních sítí, upgrading firem, v rámci kterých (vertikální vázby) je hlavním mechanismem na straně druhé, otevírá možnosti pro komplexní implikací odborných znalostí v oblasti regionálního rozvoje. Přínos podobných kombinací je evidentní. Například, poslední práce Jurowetzkieho ve spolupráci s Lundvallem (2018) se snaží konceptuálně propojit teorii národních inovačních systémů a globálních hodnotových řetězců pro výzkum socioekonomického rozvoje. Autoři na základě analýzy vzájemné citovanosti asi 5000 bibliografických zdrojů obou těchto teorií, hovoří o “kognitivní mezeře” mezi těmito skupinami teoretiků, ale také uvádějí, že výše uvedená kombinace je využívána ve většině regionálních a národních rozvojových politik (Jurowetzki a kol. 2018).

2. Výzkumné otázky

Na základě předchozích výzkumů GPN řízených výrobou v České republice (Pavlínek, Janák 2007, Pavlínek, Ženka 2011, Housková 2012, Suchá 2012) lze předpokladat, že **(i)** podstatná část (přibližně 30 až 50%) českých energetických strojírenských firem je zapojená do globálních produkčních systémů. Zde by měla existovat **(ii)** silná závislost mezi typem vlastnictví firem a jejich postavením v rámci hierarchie GPN, přičemž lze očekávat, že se zahraniční firmy v porovnání s domácími firmami **(iii)** nacházejí na vyšších stupních dodavatelského řetězce a budou proto rovněž vykazovat aktivity s vysokou přidanou hodnotou a budou se tak nacházet blíže k oběma koncům “smějící se křivky”. Proto byly stanoveny následující výzkumné otázky:

- Jaká je vlastnická struktura energetických strojírenských firem?
- Jak se liší aktivity v domácích a zahraničních firmách?
- Jaká je míra zapojenosti českých energetických strojírenských firem do globálních produkčních sítí?
- Na jakých řádovostních úrovních jsou dané firmy zapojené?

Z ohledu na fakt, že jedná se o několik typů konečných produktů **(iv)** uvnitř odvětví energetického strojírenství mohou existovat podstatné rozdíly ve struktuře organizace firem z ohledu na podobor, ke kterému firmy patří (zařízení pro jadernou energetiku, fotovoltické či větrné elektrárny apod.). Nakonec **(v)** kvalita regionálních inovačních systémů může výrazně ovlivňovat firmy v oboru elektroenergetického strojírenství a jejich V&V aktivity, a proto může docházet k podstatným regionálním rozdílům. Z těchto předpokladů vycházejí následující výzkumné otázky:

- Existují rozdíly v prostorovém rozmístění firem zapojených do různých dodavatelských řádů?
- Kde jsou koncentrované R&D&I aktivity českých energetických firem?
- Jaké a do jaké míry jsou soukromé a veřejné instituce zapojené do spolupráce s firmami v daném oboru?
- Existuje vztah mezi kvalitou RIS a pozicí firem v GPN?

3. České energetické strojírenství: struktura a dějiny odvětví

3.1. Energetické strojírenství

Energetické strojírenství je tradičním oborem českého průmyslu a má více než stoletou tradici. V oboru energetického strojírenství je Česká republika významným evropským aktérem, jsou tady i firmy, které dodávají na globálním úrovni. Na území státu působí řada velkých domácích a zahraničních firem daného oboru (EGE, ŠKODA JS, Škoda Doosan Power, ABB, Siemens). Podobně jako jiná odvětví českého průmyslu (např. automobilový či letecký) energetické strojírenství zažilo během své existence značné transformace. Z důvodu rozmanitosti způsobů generace elektrické energie (klasické, jaderné, větrné, vodní, fotovoltaické elektrárny atd.), energetické strojírenství zahrnuje několik specializací, struktura dodavatelů je velmi různorodá a do výroby konečného produktu jsou zapojené celé řady činností, od “klasických”, jako je hutnictví, elektronika či stavebnictví, až po programování a automatizaci energetického procesu. Klasické české energetické strojírenství již několik let stagnuje, předpokládá se ale rozvoj v oblasti obnovitelných zdrojů energie (dále OZE) (Dostál 2017).

České energetické strojírenské firmy těsně spolupracují s zahraničními společnostmi (nebo jsou jejich pobočkami) a jsou zapojené do množství mezinárodních energetických projektů. Jejich zahraniční partneři jsou lokalizováni především v Německu, Rusku, Francii, Jižní Koreji a Spojených státech (www.allforpower.cz 2018).

Role energetického strojírenství v energetickém průmyslu je evidentní – produkování hardwareové základny energetického komplexu. Energetický průmysl je komplexní obor, který zahrnuje řadu specializovaných odvětví. Energetika se dělí na energetické strojírenství, energetické stavebnictví, organizaci provozu, včetně automatizace a programování procesu výroby, a distribuci energie ke spotřebitelům. V rámci elektroenergetické složky energie produkují různé typy elektráren, které jsou v závislosti na zdrojích, dělených na obnovitelné a neobnovitelné. K neobnovitelné energii patří výroba elektřiny organizovaná na jaderných a tepelných elektrárnách, s využitím jaderného paliva a fosilních paliv (nejčastěji uhlí). Obnovitelná energie je energie vyrobená z obnovitelných zdrojů, tj. ze sluneční, větrné, vodní, geotermální energie, biopaliv a také energie přílivu.

Komplexita a rozsáhlost daného odvětví definují specializace různých

energetických strojírenských firem na výrobě zařízení pro různé typy elektráren. Z toho důvodu by bylo možné v rámci energetického strojírenství předpokládat existenci různých typů řetězců a pak i typů jejich řízení. Nicméně, firmy daného odvětví velmi často dodávají do různých energetických odvětví.

Stále se zvyšuje role obnovitelných zdrojů. Například počet větrných elektráren ve světě se do roku 2010 v porovnání s rokem 2017 zvýšil o dvakrát (Elola a kol. 2013). Větrná energie globálně reprezentuje nejkonkurenceschopnější technologie v mnohých (pokud ne ve většině) státech, a v roce 2017 takové státy jako Dánsko, Uruguay a Spojené státy a EU celkem čerpaly 44%, 30%, 30% a 11.6% své energie z větrných elektráren (GWEC 2017), a v ČR větrné elektrárny celkem vyrobily 308 MV elektřiny. Fotovoltaické kapacity v České republice se za období 2008-2017 zvýšily více než padesátkrát - ze 40 na 2061 MW (IRENA 2018), což také ovlivnilo dynamiku výroby odpovídajícího zařízení.

Strojírenství tradičně patří k odvětvím, která zahrnují mnoho úrovní subdodavatelů, a může dosahovat až pět dodavatelských stupňů, z nichž každý je zodpovědný za práci udělanou na nižší úrovni (Thoburn, Takashima 1993).

Energetické strojírenství spolu se strojírenstvím dopravním, těžebním a strojírenstvím pro zpracovatelský průmysl je zařazené do třídy tzv. investičního strojírenství. V rámci daného způsobu organizace výroby se jedná především o dodávky na klíč, tj. kompletaci a předání hotového díla zákazníkovi. Vedoucí firma ve spolupráci s velkou řadou subdodavatelů zajišťuje technologie, materiály a zařízení (www.techyes.cz 2010).

Celkově se v energetickém strojírenství rozlišují firmy zaměřené na produkování zařízení pro výrobu solární, větrné, vodní a jaderné energie, energie z biomasy, plynu, ropy a uhlí a zařízení pro její přenos a rozvod (Czechinvest 2018). Daná práce je fokusovaná na výrobu zařízení pro šest základních typů elektráren — jaderné, tepelné, vodní, větrné a fotovoltaické, kogenerační jednotky a také zařízení pro přenos a rozvod elektřiny.

3.2. Energetické strojírenství do konce druhé světové války

Následující tři kapitoly stručně věnují pozornost nejvýznamnějším momentům českého energetického strojírenství a zaměřuje se na důležité rysy a specifiku daného odvětví. Historie českého energetického strojírenství (a také elektrotechnického průmyslu) sahá až do konce 19. století. Odvětví sehralo velmi značnou roli při formování jiných průmyslových sektorů českého národního hospodářství (Kubín 2009).

První elektrotechnické závody v českých zemích vznikly v průmyslových centrech v Praze a Brně během posledních patnácti let 19. století (Kubín 2009). Mezi průkopníky v daném odvětví patří společnosti Jand'ourek a spol. (1891), která se specializovala na výrobu dynam, elektromotorů a měřicích přístrojů, dalšími průkopníky jsou Zika, Fiedler a spol. (1896), elektrotechnické oddělení strojírný J. Prokopa v Pardubicích (1890), elektrotechnický závod Aloisa Dudy (1895) a Elektrotechnická továrna Kolben a spol., která v roce 1921 fúzovala ve společnost dnes jedné z nejvýznamnějších českých značek strojírenského průmyslu Českomoravská-Kolben-Daňek (dále jen ČKD) (Kubín 2009; Daňek 2015). V důsledku konkurence na novém trhu se jenom dvě poslední uvedené firmy udržely i v pozdějších letech (Kubín 2009). Významnou roli při formování českého elektrotechnického průmyslu odehrál František Křižík, který pomocí svých elektrotechnických závodů (první z nich byl jako rodinná firma přemístěna z Plzně na pražský Žižkov v roce 1883), kde se mimo jiné vyrábělo zařízení pro energetiku (se zaměřením na střídavý proud), pomohl postavit více než 130 elektráren v Čechách a zahraničí (např. ve Chrvatskem Sisaku) do roku 1941 (Kohutka 2007; Kubín 2009; Vitouchová 2012).

Jiným propagátorem předních technologií nejen v Česku, ale také v Evropě, byl Křižíkův konkurent významný český podnikatel Dr. Emil Kolben, který v roce 1901 zahájil vlastní výrobu Francisových a Peltonových turbín pro vodní elektrárny. Kolbenova elektrotechnická továrna ve Vysočanech také vypracovala projekty a dodávala kompletní elektrárny (Kubín 2009). Tamtéž byl v roce 1896 vyroben první třífázový alternátor. Díky svým výrobkům závod získal řadu zahraničních zakázek, ke kterým patří například alternátory pro londýnskou městskou elektrárnu a turbíny pro elektrárnu v rakouském Kufsteinu. Kolbenův závod byl největším výrobcem elektrických točivých strojů v Čechách. Do roku 1911, kdy byla továrna přeměněná, v něm bylo vyrobeno více než deset tisíc strojů (Kubín 2009).

Významným výrobcem elektroenergetického zařízení na Moravě byla největší brněnská firma Bartelmus, Donát a spol., která od roku 1899 vyráběla třífázové motory s generátory, transformátory pro vysoké napětí, od roku 1908 do roku 1913 postavila v Českém království celkem 19 elektráren (Kubín 2009). Daná továrna, která byla schopná vyrábět ročně přes dva tisíce strojů, po první světové válce zažívá mírný pokles výroby a faktickou likvidaci v roce 1927, kdy byla převzatá plzeňskou Škodovkou (Internetová encyklopedie dějin Brna 2015). K jiným význačným energetickým strojírenským firmám na Moravě patřily druhá elektrotechnická továrna E. Janik a spol. (1904), Filgur v Tišnově (1912), strojírna A. Kreslík v Královém Poli (1913) a Elektrometr v Blansku (1911) (Kubín 2009).

Během první světové války se fakticky zastavila výstavba veřejných a značně poklesla výstavba soukromých elektráren a české elektrotechnické firmy transformují svou výrobu dle válečných potřeb a zabývají se pouze tzv. “válečnými” (různé stavby pro ministerstvo války) a “nepřímými válečnými dodávkami” (pro státní dráhy a válečný průmysl), v důsledku čeho dochází zastavení technologického pokroku v daném a řadě jiných odvětví (Kubín 2009).

Na začátku meziválečného období rychle vzrůstá poptávka po elektrických strojích a v důsledku spekulace překupníků dochází k 25násobnému zvýšení cen v porovnání s předválečnými. Byla založená celá řada nových elektrotechnických společností v Čechách a hlavně na Moravě, kde v roce 1921 po stavbě nové Škodovy elektrotechnické továrny a v ní zavedení výroby téměř všech druhů elektrických strojů, značně posílila konkurence na trhu (Kubín 2009). Předtím se Škoda specializoval na výrobu parních turbín, první z nich (Rateau o výkonu 412 kW) byla na závodě vyrobena v roce 1904, a již v roce 1911 se zahájila výroba turbín vlastního designu (Doosan Škoda Power 2018). Během let 1919-1926 byly na Brněnsku založeny firmy Elektromotor SVET (výroba trojfázových motorů), Moravská elektrotechnická a.s. (výroba transformátorů), Kyjovská a spol. ve Slavkově, Ing. Honig a spol. v Hodoníně, Konečný a spol. v Třebíči, Soisedík v Ivanovicích na Haně a jiné (Kubín 2009).

V meziválečném období posiluje role zahraničních (především německých) elektrotechnických firem, např. AEG a Siemens (ve formě svých rakouských poboček AEU-Union a Siemens-Schuckert ve Vídni), které již od roku 1900 měly v Brně svá technická střediska a byly hlavními dodavateli místního průmyslu. Siemens, který je dnes jedním z největších výrobců elektroenergetického zařízení, působí v Čechách od roku

1890, kdy bylo otevřeno první zastoupení v Praze a Brně a v roce 1926 po převzetí velké továrny byvalé Elektrotechnické akciové společnosti v Mohelnicích, tam společnost přesunula své sídlo z Bratislavy. A takovým způsobem se stala domácí firmou na Moravě a hlavním dodavatelem silnoproudého zařízení (Kubín 2009; Siemens 2018). Jiným představitelem zahraničního kapitálu byla švýcarská společnost Brown, Boveri a Cie. (BBC), která v roce 1923 založila Československé závody Brown-Boveri v Praze, v roce 1924 převzala elektrotechnickou továrnu od firmy MEAS v Drásově u Tišnova a mimo elektrických strojů všech druhů byla také zapojená do výroby motorových vozů a součástí elektrických lokomotiv (Kubín 2009).

Hrozba ze strany totalitárního Německa ovlivnila rozvoj těžkého průmyslu, podíl kterého v roce 1939 činil skoro polovinu průmyslové výroby v ČSR. Nacistická okupace a druhá světová válka přinesly mnohém dramatičtější transformace českého průmyslu a současně s tím i elektrotechnického strojírenství než během první světové války. Hrozné následky války v národním hospodářství se především projeví ve vzniku velkých disproporcí a službě pouze válečným potřebám a po rabování zdrojů a bombardování do konce války výroba v průmyslu klesla na polovinu (Svobodová 2013).

3.3. 1945-1989: období centrálně planované ekonomiky

Hlavním pilířem poválečného elektrotechnického průmyslu byly závody koncernu ČKD a mezi dalšími výrobci silnoproudé elektrotechniky byly místní a zahraniční podniky jako Elektrotechnický závod Škoda, Siemens, BBC, Křižík Chadoir, Srb a spol. (Kubín 2009). V důsledku všeobecného poválečného technologického pokroku a tradiční orientace centrálně plánovaných ekonomik států Varšavské smlouvy na těžký průmysl, do kterého patří i energetické strojírenství, daný obor v tehdejší Československu zažil velmi rychlý rozvoj (Svobodová 2013). Dochází k zavedení pětiletých plánů, centralizaci řízení průmyslu silnoproudé elektrotechniky pod vedením generálního ředitelství Československých závodů kovodělných a strojírenských a dále ke znárodnění průmyslových, stavebních a dopravních podniků a vytlačování zahraničního kapitálu z republiky (Kubín 2009; Svobodová 2013).

Po konečném stanovení plánované ekonomiky se začala rozvíjet vědecko-výzkumná základna silnoproudé elektrotechniky, která během války neexistovala a do

okupace byla koncentrovaná v rámci jednotlivých vysokých škol a ve výzkumných ústavech velkých podniků (Výzkumný ústav ČKD, Fyzikální ústav Škody), které nebyly vzájemně koordinované. (Kubín, 2009). Tak vzniká řada vědecko-výzkumných pracovišť, např. Státní výzkumný ústav silnoproudé elektrotechniky v Běchovicích (1947), Ústav pro elektrotechniku při ČSAV (1953), Výzkumný ústav elektrických strojů točivých v Brně (1953), Výzkumný ústav kabelov a izolantov v Bratislavě (1953), jejichž činnost vedla k vynalezení řady nových a vylepšení starých výrobků v oboru elektrických přístrojů a rozvaděčů, transformátorů a turboalternátorů, pohonů speciálních kompresorů, usměrňování, automatizační techniky, spínacích přístrojů VN, VVN, ZVN (Kubín 2009).

V sedmdesátých letech se v Československu na základě dohody s SSSR o výstavbě dvou jaderných elektráren v Jaslovských Bohunicích na Slovensku a v Dukovanech na jižní Moravě rozvinula výroba zařízení pro jaderné reaktory, pro které ČR produkuje více než 80% využitých komponent (ČEZ 2018). První výroba pro daný typ elektráren se v Československu zahájila v rámci společnosti Škoda po spuštění první jaderné elektrárny ve světě v Obninsku, SSSR (1954) a byla zaměřená na poskytování vědecko-technických řešení a dodavatelských funkcí (hlavně výrobě lehkovodních reaktorů) (Kubín 2009).

Těžký průmysl je velmi náročným odvětvím nejen na energetické, ale i na lidské zdroje, například v roce 1958 založený pražský koncern Závody silnoproudé elektrotechniky, který se skládal z 22 podniků, tří výzkumných ústavů a samostatně organizoval svůj zahraniční obchod, zaměstnával kolem 62 000 lidí (Kubín 2009). Jinými významnými dodavateli elektroenergetického strojírenství na území tehdejší ČSR byly Vítkovice, koncern, který se specializoval na dodávkách pro jaderné elektrárny a organizoval řadu dodavatelů pro ocelové konstrukce (Vítkovice — Hutní montáže, Ždárské strojírný a slévárny), Elektromont Praha, Elektroporcelán Louny, VÚES Brno, Kablo Kladno, ZPA — závody přístrojů a automatizace a ČKD Blansko — jediný výrobce velkých turbín pro vodní elektrárny v Československu (Kubín 2009).

3.4. Období postsocialistické transformace

Po roce 1989 dochází v energetickém strojírenství ke strukturálním změnám, důsledkem kterých byl výrazný pokles výroby a praktické zastavení části oborů, ke stabilnímu růstu dochází až v roce 1994 (Kubín 2009). Po privatizaci se do českého národního hospodářství

začíná vracet zahraniční kapitál přilákaný vysokou kvalitou pracovní síly a její relativně nízkou cenou, probíhá rozpad velkých struktur na menší a rychle začínají vznikat malé a střední firmy (Svobodová 2013).

Po liberalizaci dochází k harmonizaci českých technických norem a právních dokumentů ve sféře energetiky s legislativou EU, což přispělo k transformaci vlastnických vztahů a likvidaci neperspektivních podniků, a proto obecnému poklesu produkce navazujících strojírenských oborů (Kubín 2009). Hlavními soudobými výrobci energetických zařízení v České republice jsou velké značky jako Siemens, ABB, Škoda a jako jejich dodavatele Kubín (2009) uvádí podniky Regula Praha a.s., ZPA Nová Paka a.s., ZPA CZ, s.r.o, Trutnov, Weidmüller, s.r.o., Polovodiče a.s. a jiné. Velkou roli pro organizaci dnešního energetického strojírenství v ČR odehrávají také zkušební ústavy a pedagogická a výzkumná pracoviště (např. Elektrotechnický zkušební ústav v Praze, Českomoravská elektrotechnická organizace, pracoviště elektrotechnické fakulty ČVUT apod.), které významně doplňují výrobní, projekční a investorské činnosti jiných relevantních organizací (Kubín 2009).

Během světové ekonomické krize 2007-2008 některé státy (např. USA) investovaly do výstavby nových elektráren z cílem snížení míry nezaměstnanosti. Důsledkem takových investic bylo například připojení do sítě nových jaderných reaktorů, v roce 2010 — 5, 2011 — 7, v porovnání s rokem 2007 byly otevřeny tři a v roce 2008 pouze jeden reaktor (IAEA 2018). V případě českých energetických strojírenských firem, “zakázky v oblasti dodávek a distribuce elektrické energie pokračují v rozsáhlých investicích do rozvodů, elektráren a rozvodných sítí i navzdory stávající krizi” (www.allforpower.cz 2009).

4. Metodika

4.1. Přístupy ke studiu GVC/GPN

Výzkum v rámci konceptů GCC/GVC/GPN je především zaměřený na analýzu jednoho nebo více dodavatelských řetězců organizovaných řídicí firmou (Gereffi, Korceniewicz 1994), analýzu celého odvětví (Humphrey, Memedovic 2003; Sturgeon a kol. 2008), analýzu organizace výrobního řetězce v rámci jednotlivého státu (Pavlínek, Janák 2007; Pavlínek, Ženka 2011) či zapojenosti jednotlivého průmyslového odvětví státu do GPN bez řešení otázky struktury dodavatelských vztahů mezi firmami (Housková 2012; Suchá 2012).

Kvalitativní metody jsou tradičními a byly primárně využívány pro výzkum v rámci GCC/GVC/GPN. Hlavním zdrojem relevantních informací jsou rozhovory s managery vedoucích firem, které pomáhají lépe pochopit strukturu organizace jednotlivého dodavatelského řetězce. Daný způsob získávání informací je nicméně omezen tím, že vedoucí firmy často považují informace o svých dodavatelích za strategicky významné, a proto nejsou ochotni je sdělovat. Využití kvantitativních metod omezuje složitost nalezení detailní informace na úrovni jednotlivých firem v rámci řetězce/sítí.

Existující práce zaměřené na problematiku energetického strojírenství a jeho postavení v GVC/GPN se objevily se relativně nedávno (Lema a kol. 2011; Elola at al 2013; Pimentel and Flores 2016) a jsou zaměřené především na výzkum organizace výroby zařízení pro jednotlivé obory (jaderná, větrná energetika) či jejich skupin (např. energie z obnovitelných zdrojů).

4.2. Data

Odvětví energetického strojírenství bylo vybráno ze tří důvodů, hlavním z nich je fakt, že energetické strojírenství je tradičním oborem s více než stoletou historií. Druhým důvodem je příslušnost energetického strojírenství k technologicky náročným oborům, a proto skutečná možnost oboru ovlivňovat regionální rozvoj území. Za třetí, datový soubor tvoří cca 240 firem, což je dostatečně velký počet firem pro výzkum základních

trendů a pravidelností v jednom odvětví, ale současně se jedná o počet, který ještě umožňuje provést alespoň základní analýzu i na úrovni jednotlivých firem. Datový soubor byl zformován na základě údajů veřejné databáze dodavatelů pro energetický sektor agentury agentury Czechinvest a byl doplněn firmami nalezenými v registru ekonomických subjektů ARES (Ministerstvo financí) hlavními kategoriemi, jimiž jsou výroba elektrických vodičů a kabelů (CZ NACE 27320), výroba elektrických motorů, generátorů a transformátorů (CZ NACE 27110) a výroba elektrických rozvodných a kontrolních zařízení (CZ NACE 27120). Několik firem specializujících se na výrobu zařízení pro jaderné elektrárny bylo nalezeno v CPIA (Czech power industry alliance). U firem nalezených v ARES byla zkontrolována relevance každého podniku v kontextu jeho zapojení do oboru energetického strojírenství. Datový soubor tvoří 240 firem, které jsou zapojené do českého elektroenergetického strojírenství. Datový soubor zahrnuje informace o názvu firmy, její právní formu, IČO, obec a okres, datum vzniku, počet zaměstnaných osob, webovou stránku firmy, obrat, charakter výroby a specializaci firmy, hlavní aktivity podle CZ-NACE. Na základě analýzy webových stránek uvedených v seznamu firem byla nalezená informace o jejich vlastnictví, V&V&I aktivitách, pozici v rámci GPN a případném vnitrosektorovém dodavatelsví daných firem. Do seznamu nejsou zapojené firmy nalezené v registru ekonomických subjektů, které byly v procesu likvidace. Také se nepočítalo se s firmami, které se zabývají pouze opravami. Celkově se nepodařilo se získat přesné informace o počtu zaměstnanců ve 105 firem, a žádné informace o zaměstnaných ve 3 firmách. V případě zbývajících 132 firem byly chybějící informace nahrazeny minimální hodnotou velikostní kategorie podle počtu zaměstnanců ARES, kam firma patří. Několik důležitých firem bylo po kontrole přidáno do souboru na základě informace z knihy M. Kubína “Proměny české energetiky” (2009). Pro měření celkové prospěšnosti a potenciálu firem byly také použity doplňující indikátory, jako je využití v procesu výroby CNC strojů a počet certifikátů (včetně mezinárodních) společností.

Pro zjištění rozmístění firem v rámci směřující se křivky v dané práci se využívá několik indikátorů. Následující část informace byla nalezená na on-line databázi MERK, která také byla využita jako doplňující a kontrolní zdroj informace. Daná databáze pomohla seznámit se detailně s původem a podílem vlastnictví firem. Hlavním relevantním indikátorem je přidaná hodnota firem, údaje, které se podařilo získat za roky 2010-2015. Bohužel, informace o přidané hodnotě firem za dané období není kompletní a liší se u konkrétních firem v závislosti na roce. Například za rok 2010 se podařilo získat

informace o 207 firmách, za rok 2012 o 223 firmách a za rok 2015 pouze o 177 firmách. Důležitost přidané hodnoty ukazuje skutečnost, že ta prostřednictvím HDP (který je součtem přidané hodnoty všech organizací v rámci národní ekonomiky) měří stav národní ekonomiky (Seppälä a kol. 2014). Druhým indikátorem jsou zisky firem, v našem případě za období 2010-2016. Zisky firem se sledují jednak před, a také po zdanění. Třetím indikátorem hodnocení výsledků hospodaření firem je jejich obrát, kde jsou také zobrazené údaje za roky 2010-2016. Pro zjištění závislosti mezi postavením firem v rámci GPN a kvalitou regionálních inovačních systémů budou v dané práci využita data Regional Innovation Scoreboard (2017).

4.3. Výmezení firem a hodnocení jejich pořadí v rámci GPN

Analýza pořadí firem v rámci GPN v elektroenergetickém strojírenství se komplikuje tím, že firmy tohoto odvětví vyrábí velmi široké spektrum produktů. Je totiž zřejmé, že různé typy elektráren či energetických farem vyžadují různé systémy zařízení pro generace elektřiny. Z důvodu specifčnosti a různorodosti uvnitř daného odvětví bylo třeba udělat vlastní klasifikace dodavatelů pro každý typ elektráren a odděleně pro výrobce zařízení pro přenos a rozvod elektřiny. Jak to bylo uvedeno výše, konečný výrobek v daném typu průmyslu je hotová elektrárna nebo její hlavní funkční část, proto hlavní role každého typu vedoucí firmy v dané práci je organizace dodavky na klíč, tj. montáže hotového komplexu pro konečného zákazníka.

Hlavním kritériem zapojení firmy do globálních produkčních sítí je její vlastnictví. Tak všechny firmy, které mají zahraničního vlastníka (více než 95% akci) nebo jsou ve společném česko-zahraničním vlastnictví (5-95% akci, které tvoří zahraničný kapitál) a pobočky globálních značek jsou automaticky zařazené do GPN. Druhé kritérium zapojení firem do GPN je potvrzený fakt dodávání produkce firmy zahraničnímu zákazníkovi a českým firmám s zahraničním nebo smíšeným vlastnictvím, které je obvykle možné identifikovat pomocí mezinárodních certifikací a referencí dané firmy na její webové stránce. Na rozdíl od některých výzkumů na podobnou problematiku (např. Housková 2012) se v dané práci nerozlišují regionální produkční (výrobní) sítě.

Základem pro vytvoření nové klasifikace jsou práce Pavlínka a Janáka (2007), kteří rozpracovali klasifikaci pro automobilový průmysl, a Thoburn a Takashimy (1992,

1993), v jejichž pracích je na příkladu evropských zemí detailně popsána specifikace organizací subdodavatelských vztahů v rámci strojírenství a autoprůmyslu. Použitelnými pro vytvoření klasifikace byly také zkušenosti získané při analýze českého leteckého (Housková 2012) a elektronického průmyslu (Suchá 2012) a další práce zaměřené na tuzemský automobilový průmysl (Pavlínek, Ženka 2011; Pavlínek, Ženka 2016). Níže uvedená klasifikace nicméně není úplná a zahrnuje pouze nejokrajovější moduly a komponenty, které se podařilo zjistit pomocí dostupných zdrojů.

Elektrárny, které využívají neobnovitelné zdroje energie (jaderné, tepelné a také plynové), pracují v zásadě na technologicky podobném principu, tj. elektrická energie se vyrábí v generátoru poháněním parní turbínou, ale s tím rozdílem, že v jaderné elektrárně se pro získávání pary využívá reaktor pro štěpení uranu a v elektrárně tepelné parogenerátor - kotel pro spalování uhlí (ČEZ 2018). V případě jaderných elektráren se jedná o dodávání komponentů především pro zdroje s tlakovodními reaktory (PRW), které z hlediska technického a z hlediska environmentálních dopadů představují v současnosti nejlepší dostupnou technologii, která se využívá například v elektrárnách Dukovany a Temelín (ČEZ 2018). Podle IAEA ve světě existuje celkem 450 bloků jaderných reaktorů ve 30 státech a ještě 59 reaktorů je ve stavu výstavby (IAEA 2018), což zabezpečuje neustálou poptávku na komponenty.

Vedoucí firmy v oboru jaderné energetiky, jakou je například i Škoda JS, se zabývají výstavbou nových jaderných reaktorů (VVER a jiných typů PWR či BWR) a jsou velmi často schopné nabízet velkou řadu specializovaných výrobků a služeb (např. skladování použitého jaderného paliva) (Škoda JS 2015). Dodavatele prvního řádu v daném oboru vyrábějí nejsložitější funkční modely a komplexy reaktorů jako parní turbíny, horní části aktivní zóny reaktoru, generátory elektrického napětí, parogenerátory a řídicí systémy. Vedoucí firma daného oboru často přebírá funkci výroby komponentů dodavatelů prvního řádu. Dodavatelé druhého řádu dodávají méně sofistikované komplexy, do kterých jsou zařazena čerpadla, chladicí okruhy, palivo a palivové články, ocelové tlakové nádoby reaktorů a jiné. Třetí stupeň kontraktorů dodává firmám vyššího řádu detaily, které nejsou tak složité jako komplexy vyrobené v rámci prvního a druhého řádu nebo jsou mnohem drobnější a obvykle využívané v jiných typech elektráren — např. kabely, rozvaděče, měniče, proudové chrániče a pojistky, potrubí. Firmy čtvrtého stupně často patří k navazujícím odvětvím (hutnictví, chemický průmysl) a vyrábějí nejjednodušší díly a součásti často z jednoho materialu, jako armatury, kovové části,

plechové a plastové komponenty.

Vedoucí firmy, které produkují zařízení pro klasické (uhelné) elektrárny, se obvykle nezabývají výstavbou elektráren a jsou zaměřeny na výrobu takových klíčových funkčních celků, jako jsou turbíny a turboalternátory (generátory). Dodavatel prvního řádu vyrábí kotle, statory a rotory turbogenerátorů. Kontraktor druhého řádu dodává hořáky, hřídele, kondenzátory, chladicí komplexy apod. Specializace dodavatelů dvou posledních řádů se v podstatě neodlišují od dodavatelů pro jaderné elektrárny.

Výroba komponentů pro vodní elektrárny je organizovaná velmi podobně do výroby zařízení pro tepelné elektrárny. Odlišnosti se projevují v absenci nutnosti přípravy chladicích komplexů a potřeby vyrábět brány a lopatky turbín. Konstrukce a technické charakteristiky vodních elektráren dovolují vystavět také střední, malé a mini-elektrárny, které je možné využívat i pro potřeby domohospodářství.

V rámci oboru výroby zařízení větrných elektráren některé vedoucí firmy (např. Siemens) vyrábějí větrné turbíny a často se zabývají instalací daného typu elektráren. Elola a kol. (2013) zde mimo výrobního rozlišují také řetězec deploymentu, vedoucí firma v rámci kterého zabývá se rozmístěním elektráren. Dodavatel prvního řádu poskytuje velké sofistikované moduly — alternátory, gondoly, stožáry, rotové listy, strojovny, rotory a řídicí systémy. Dodavatelé druhého řádu vyrábějí také sofistikovanou produkci, která se ale z funkčního pohledu nachází níže než produkce prvního řádu, např. systémy natáčení, výtahy a hlavní hřídel. Firmy třetího stupně se zabývají výrobou hydraulických systémů, brzd, nosních rámců strojoven či anemometrů. Poslední řád se neodlišuje od předchozích dodavatelských systémů.

Proces výroby fotovoltaických panelů se významně odlišuje od výše uvedených výrobních procesů. Řídicí firma montuje solární panely a v mnoha případech instaluje solární moduly. Kontraktor prvního řádu designem a výrobou fotovoltaických modulů a často také samotné solární moduly. Dodavatel druhého řádu poskytuje střídače, rozvaděče, elektroměry, polovodiče. Dodavatel třetího řádu vyrábí propojovací boxy a jiné spojovací komponenty, kabely a optické zdroje. Důležitou je role dodavatelů čtvrtého řádu, které mimo obvyklých plechových a plastových komponentů dodávají materiály, bez kterých využití slunečné energie není možné - polykrystalický a nonokrystalický kremík nebo arsenid galia (www.oenergetice.cz 2018).

Kogenerační jednotky jsou energetické celky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET). V rámci daného oboru se výroba odpovídajícího zařízení v třetím

a čtvrtém dodavatelském stupni v podstatě neodlišuje od výroby zařízení pro klasické elektrárny. V závislosti na zdroji energie dodavatelé druhého řádu dodávají součásti energetických modulů do vyšší úrovně řetězce, který vyrábí turbíny, generátory či palivové články kogeneračních jednotek (www.oenergetice.cz 2018).

Posledním typem je organizace výroby a instalace rozvoden přenosové (ZNN, VVN) a distribuční soustavy (VN) elektroenergetiky, na niž jsou vedoucí firmy zaměřené. Dodavatele druhého řádu vyrábějí klíčové komponenty transformátorů (jádra, vinutí), tlumivek, kontrolních a diagnostických zařízení a stožárů. Firmy druhého řádu se zabývají výrobou o něco menšího zařízení, např. vypínačů a odpínačů, pohonů pro výkonové vypínače VN a VVN, střídačů. Kontraktory třetího stupně tradičně dodávají kabely, rozvaděče a kabelové svázky, vodiče, měniče, jističe, proudové chrániče, pojistky a omezovače proudu. Skříně a kontejnery pro rozvaděče, obráběné kovové části, armatury, plechové konstrukce a plastové komponenty poskytují firmy nejnižšího řádu.

Výstavba nové elektrárny je časově a finančně náročný proces, který vyžaduje zapojení velmi kvalifikované pracovní síly (www.power-eng.com 2017). Výstavba nové elektrárny nezahrnuje „pouze“ výrobu příslušných technologií, ale i logistiku, konfiguraci energetických investičních celků na místě a zapojení elektrárny do rozvodové a přenosové soustavy (Elola a kol. 2013). Existuje proto řada specializovaných firem, které jsou zaměřeny především na instalaci těchto složitých energetických zařízení, nikoli tedy na samotnou výrobu. Z tohoto důvodu nejsou do datového souboru zařazené některé významné firmy s touto specializací, byť působí alespoň částečně i v oblasti energetiky (např. Honeywell).

Tabulka 1. Klasifikace komponentů dodávaných v rámci GVC/GPN v energetickém strojírenství

Řád dodavatele	Typy elektráren						Zařízení pro přenos a rozvod elektřiny
	Jaderné	Tepelné (uhelné)	Vodní	Větrné	Fotovoltaické	Kogenerační jednotky	
0/vedoucí firma	Výstavba reaktorů a energetických celků jaderných elektráren	Výstavba energetických celků tepelných elektráren	Výstavby energetických celků vodních elektráren	Instalace větrných elektráren	Vystavba solárních farm a instalce fotovoltaických modulů	Vystavba kogeneračních komplexů	Montáže transformátorů a rozveden přenosové (ZNN, VVN) a distribuční soustavy (VN)
1	Design a výroba reaktorů, turbín a turbogenerátorů	Design a výroba turbín a turbogenerátorů	Design a výroba vodních turbín a turbogenerátorů	Design a výroba větrných turbín	Design a výroba fotovoltaických modulů	Design a výroba turbín kogeneračních jednotek	Design a výroba energetických transformátorů (ZVV/VNN/VN -400/220kV)
2	Palivo a palivové články, ocelové tlakové nádoby reaktorů, parogenerátory, řídicí a automatizační systémy	Statory a rotory alternátorů, kotly, hřídele, pohony, řídicí a automatizační systémy	Statory a rotory alternátorů, lopatky turbín, hřídele, pohony, řídicí a automatizační systémy apod.	Rotory, rotorové listy, gondoly, tubusy a stožáry, výtahy, převodovky, hlavní hřídel, strojovny, rotory, řídicí a automatizační systémy	Rozvaděče, elektroměry, trafostanice, kolektory, solární řídicí jednotky, řídicí systémy	Kotly, moduli a jejich součásti pro generace elektřiny v závislosti na zdroje energie (ropa, plyn, bioplyn, plyn z nerostných surovin)	Stožáry, pohony pro výkonové vypínače vn a vvn, řídicí a automatizační systémy, kontrolní a diagnostické zařízení, distribuční transformátory
3.	Čerpadla a chladicí okruhy, rozvaděče a kabelové svazky, měniče, jističe, pojistky a omezovače proudu	Čerpadla, hořáky, nádoby, ventilační zařízení, kabely, rozvaděče a kabelové svazky	Kabely, rozvaděče a kabelové svazky, měniče, jističe, proudové chrániče, brány, pojistky a omezovače proudu	Hydraulické systémy, brzdy, anemomerty, nosní rám a jiné komponenty strojovny, kabely, systémy natáčení	Propojovací boxy a jiné spojovací komponenty, kabely, střídače, optické zdroje, detektory, izolátory	Čerpadla, hořáky, nádoby, ventilační zařízení, Kabely, rozvaděče a kabelové svazky, energ. dispečníky	Bezpečnostní transformátory, kabely a kabelové svazky, vodiče, měniče, jističe, chrániče, rozvaděče, pojistky a omezovače proudu, tlumivky, komutátory
4.	Obráběné kovové části, armatury a potrubí, plechové a plastové komponenty	Obráběné kovové části, armatury a potrubí, plechové komponenty	Obráběné kovové části, armatury a potrubí, plechové komponenty	Obráběné kovové části, armatury, plechové a plastové komponenty	Plechové a plastové komponenty, polykrystalický a nonokr. křemík	Obráběné kovové části, armatury a potrubí, plechové a plastové komponenty	Skříně a kontejnery pro rozvaděče, obráběné kovové části, plechové konstrukce a plastové komponenty

Na základě zdrojů: Kubín (2009), Grigsby (2012), ČSVE (2013), Elola (2013), Škoda JC (2015), ČEZ (2018), Frameatom (2018), www.oenergetice.cz (2018)

5. Empirická část — postavení firem energetického strojírenství v globálních produkčních sítích

V dané části je analyzované postavení českých energetických strojírenských firem v globálních produkčních sítích a souvislosti mezi pozicí firem v GPN a kvalitou regionálního inovačního systému. Empirická část je strukturovaná do šesti kapitol, ve kterých, mimo dvou výše uvedených hlavních otázek, akcentují pozornost na strukturu firem zapojených do GPN, rozdíly mezi domácími a zahraničními firmami a přidanou hodnotu tvořenou těmito firmami v rámci hodnotového řetězce. Dvě poslední kapitoly věnují pozornost vlivu prostorového rozmístění českých energetických strojírenských firem na jejich pozice v GPN.

V širším slova smyslu se elektroenergetika dělí na energetické strojírenství, elektrárny a systémy distribuce elektřiny ke spotřebiteli. Energetické strojírenství je podle CZ NACE zařazené do medium high-tech odvětví zpracovatelského průmyslu a veškerá podpůrná vědecko-technická činnost do high-tech služeb (ČSÚ 2016). Proto je elektroenergetický průmysl odvětvím, v rámci kterého je vyžadován relativně velký podíl činnosti vysoce kvalifikovaných pracovníků. V roce 2015 bylo například v elektrotechnickém průmyslu, který tvoří podstatnou složku energetického strojírenství, zaměstnано 3 589 fyzických osob v oblasti V&V&I (celkem 24 327 V&V odborníků v zpracovatelském průmyslu a 101 253 zaměstnaných celkem v elektrotechnickém průmyslu) ČSÚ 2016). Výsledkem kooperace firem a univerzit v daném odvětví bylo zvýšení zaměstnaných v R&D&I do 3 725 osob v roce 2016, přičemž celkový počet V&VaV zaměstnanců v zpracovatelském průmyslu vzrostl do 25 140 (ČSÚ 2017). Z důvodu nedostatečné generační obnovy energetických a technických odborníků je kladen velký důraz na spolupráci s univerzitami a odbornými školami v celé republice (MPO 2016).

V soukromém sektoru jsou v energetickém průmyslu V&V&I aktivity tvořené na základnách velkých, zejména vedoucích firem v rámci GPN, které organizují celou řadu specializovaných dodavatelů. Aplikovaný výzkum je hlavním aspektem spolupráce mezi (především) velkými firmami a vědecko-výzkumnými institucemi. Tak přední firma v oboru energetiky ČEZ navázala spolupráci s desítkami veřejných a soukromých vědeckých pracovišť, mezi které patří ÚJV Řež, VZU Plzeň (byvalé ŠKODA VÝZKUM s.r.o), ČVUT Praha, VUT Brno, VŠB-TU Ostrava, ZČU Plzeň, TU Liberec, Akademie věd

ČR atd.) (ČEZ 2018). Hlavním pilířem V&V&I v oblasti české energetiky, zejména jaderné, je Centrum výzkumu Řež s.r.o. (CVŘ). Daná výzkumná organizace je zástupcem ČR ve vrcholném orgánu Evropské aliance pro výzkum v energetice EERA (European Energy Research Alliance), čímž se přímo podílí na realizaci evropské strategické politiky v energetice (SET-Plan).

Významně ovlivňuje V&V&I aktivity v energetickém průmyslu řada tuzemských a evropských technologických platforem, které jsou zaměřené na a) zvýšení efektivnosti využití klasických zdrojů energie (uhlí, jaderné palivo) a také na b) rozvoj a implementace alternativních zdrojů (větrné, fotovoltaické, vodíkové apod) (ČEZ 2018).

Významným světovým producentem zařízení a služeb nejen pro energetiku, ale pro dopravu, zdravotnictví a řízení budov je Siemens, který působí v Česku už více než 125 let. V roce 1994 společnost rozšířila své výrobní kapacity v Jihomoravském kraji na základě starého závodu v Drásově. Siemens vytvořil v České republice síť R&D center v Praze, Plzni, Brně a Ostravě, kde pracuje více než 900 zaměstnanců. Poslední bylo otevřeno v roce 2017 a jeho činnost je zaměřena na vývoj elektromotorů, generátorů a řešení pro Průmysl 4.0. Hlavním faktorem pro lokalizaci nového R&D centra v Ostravě je blízkost univerzity VŠT-TUO. V roce 2011 se například výzkumem a vývojem v celé firmě zabývalo 30 000 zaměstnanců a celkový počet aktivních patentů se pohybuje kolem 50 000 (Siemens: Tisková zpráva 2017).

Aplikací výše uvedené metodiky bylo zjištěno, že v roce 2018 v České republice působilo 240 firem, které se zabývají realizací energetických celků nebo výrobou zařízení pro jaderné, klasické, vodní, větrné, fotovoltaické elektrárny, kogenerační jednotky či přenosem a rozvodem elektřiny. Dominantní část těchto firem (236) je do různé míry zapojená do globálních produkčních sítí. Nejčastěji dané společnosti dodávají alokovaným v ČR vedoucím zahraničním vedoucím firmám a dodavatelům 1-řádu, nebo prodávají svou produkci přímo do zahraničí. Poslední skupina, zejména dodavatele 2/3-řádů, je docela často v roli poboček zahraničních firem (především německých). Velmi často české energetické strojírenské firmy dodávají do jiných sektorů, především do jiných oborů energetického strojírenství. Tak z 224 dodavatelů do jiných energetických odvětví dodává 116 podniků, tj. více než polovina zapojených do GPN. Šest firem (dokonce včetně dvou vedoucích) je v procesu insolvenčního řízení.

Energetické strojírenství je náročné odvětví ohledně lidských zdrojů - 240 firem, ve kterých se podařilo zjistit počet (aspoň kategorie) pracovníků, zaměstnává minimálně 59

tisíc osob a jedna firma zaměstnává v průměru 248 lidí.

5.1. Postavení českého energetického strojírenství v rámci GPN

České společnosti v daném oboru zaujímají silné pozice v rámci GPN. Celkem bylo vymezeno 12 vedoucích firem a 26 dodavatelů 1-řádu, což by mohlo být vysvětleno zaprvé silnou technickou základnou a dloholetými zkušenostmi českých firem v oblasti elektrotechnických a energetických odvětví, za druhé obvykle zapojeností více než jedné firmy při vystavbě energetických celků, a za třetí vysokou poptávkou v segmentu malých vodních, větrných a fotovoltaických elektráren a kogeneračních jednotek na přelomu tisíciletí (IRENA 2018). Vztahy mezi vedoucí firmou a dodavatelem prvního řádu mají charakter spolupráce, založené na zapojení do výstavby konkrétního energetického investičního celku. Výrobní řetězec pro výrobu základního funkčního zařízení (např. turbín a generátorů) v daném oboru často fakticky organizuje dodavatel prvního řádu. Dodavatelé druhého řádu, které jsou zaměřeny na relativně méně složité doplňující funkční celky (např. řídicí a automatizační systémy), často dodávají (a navíc samostatně montují) svou produkci přímo vedoucí firmě.

Pro vstup na mezinárodní trhy a realizaci dodávek globálním aktérům energetické strojírenské firmy musí splňovat minimálně jednu z norem International Standard Organization (ISO 9001, ISO 14001) týkajících se především technických standardů a managementu jakosti procesu výroby (Coe a kol. 2008). Na příkladě výroby zařízení pro větrné elektrárny Lema (2011) tvrdí, že stálé zvyšování kvality je jedním z nejdůležitějších bodů managementu pro udržení a zlepšení pozic firem energetického strojírenství v globálních výrobních systémech, tím více, pokud chce firma dodávat svou produkci na trhy vyspělých zemí (Lema a kol. 2011). Dalšími významnými organizacemi, které mimo jiné poskytují nutnou certifikaci v oblasti zařízení pro výrobu elektrické energie jsou Mezinárodní elektrotechnická komise (IEC) a Bureau Veritas. Zvláštní pozornost se věnuje výrobě zařízení pro jadernou energetiku, kde jsou mimo výše uvedené certifikace vyžadované také certifikáty ASME⁷, DIN⁸ či CEFRI⁹ etc., jejichž autorita je mezinárodně

7 The American Society of Mechanical Engineers — americká organizace zabývající se tvorbou norem a standardů v oblasti strojírenství.

8 Deutsches Institut für Normung — německá organizace zabývající se tvorbou norem a standardů.

9 Comité Français de Certification en Radioprotection — francouzská organizace zabývající se tvorbou norem v oblasti jaderné energetiky.

uznávaná.

Jak můžeme vidět v tabulce 2, v průměru každá česká firma v energetickém strojírenství má 3.1 mezinárodních certifikátů. Vedoucí firmy a dodavatelé prvního řádu mají průměrně 4.7 a 3.6 certifikátů. Průměrný počet certifikátů firem 2.-řádu stanoví 3.2, a u dodavatelů třetího řádu klesá do 2.9. Pokud nepočítáme firmy čtvrtého řádu, můžeme pozorovat (na 1% hladině významnosti) nízkou až střední negativní, statisticky signifikantní závislost průměrného počtu certifikátů na pozice firmy v rámci GPN. Relativně vysoký průměrný počet mezinárodních certifikátů dodavatelů čtvrtého řádu (3.5), kteří se zabývají výrobou těžkých kovových konstrukcí a armatur pro jaderou a klasickou energetiku, lze vysvětlit relativně malou specifičností jejich produkce a tím možností dodávat širšímu spektru odběratelů, a to i zahraničních.

Tabulka 2. České energetické strojírenské firmy v GPN

Řád v GPN	Počet firem	%	Počet zaměstnaných	%	Využití CNC strojů (%)	Průměrný počet mezinárodních certifikátů
0/vedoucí firma	12	5.0	21331	35.7	67	4.7
1	26	10.8	5619	9.4	48	3.6
2	79	32.9	12039	20.1	41	3.2
3.	87	36.3	15339	25.6	39	2.9
4.	28	11.4	4427	7.4	39	3.5
Specifické činnosti	4	1.7	980	1.6		2.0
Mimo GPN	4	1.7	78	0.1		
Celkem v GPN	236	98.3	59735	99.9	46.8	3.1

Zdroje: vlastní výzkum

Jedním z doplňujících indikátorů vyspělosti firem je využití v procesu výroby CNC zařízení, které podstatně zvyšuje kvalitu výrobků. Celkově 43% firem využívají CNC stroje, procento jejich využití klesá od vedoucí firmy (55%) po dodavatele čtvrtého řádu (39%). Nícméně korelační analýza ukázala, že daná závislost je slabá a není statisticky významná.

Přítomnost takových globálních firem, jako je Siemens, General Electric (GE) Power, ABB, Engie Facility v českém výrobním systému, má rozhodující roli pro zapojení českých energetických strojírenských firem do globálních produkčních sítí. Druhým faktorem je vyspělost domácích (nebo v minulosti domácích) vedoucích firem — ČEZ,

ČKD, Škoda JS a dodavatelů především prvního řádu — Škoda Doosan Power, PBS, Pilsen Steel, které jsou zapojené do energetických projektů na globální úrovni. Proto české energetické strojírenské firmy dodávají své výrobky nejčastěji českým pobočkám zahraničních firem, nebo zapojené domácí vedoucí firmě či dodavatelům prvního řádu. Převážná většina vedoucích firem a dodavatelů prvního řádu jsou obvykle společností s dlouhou průmyslovou tradicí, jejíž začátky spadají až do 19. století. Z důvodu transformace forem jejich vlastnictví a návratu většiny společností do ČR po pádu socialismu v roce 1989 jsou formálně tyto firmy mnohem mladší, než to je de-facto.

V rámci českého energetického strojírenství existuje minimálně jedna vedoucí firma druhého řádu (Pavlínek 2015). To jsou v minulosti významné domácí firmy, které však byly převzaty zahraničními firmami. Takovou společností je plzeňská Škoda JS, stoprocentní balík akcií vlastní ruská firma, registrovaná v Nizozemsku OMZ B.V. Zde je možné uvést příklad toho, jak politické procesy mohou ovlivňovat GPN. Spojené státy například v roce 2016 zařadily Škodu JS do sankčního seznamu kvůli ruské invazi na Ukrajinu, důsledkem čehož je ztrata možnosti Škody JS získávat investice ze strany amerických firem a faktické embargo obchodu s USA (Project Alpha 2016, OFAC 2016).

Z důvodu velké četnosti vnírojektorových aktivit firem, které do různých oborů energetického strojírenství dodávají produkce různé míry sofistikovanosti, byly do souhrnné klasifikace rozříděné energetické strojírenské firmy na základě nejvyšší dosažené pozice v GPN. Je to jedna z příčin, které vysvětlují velmi vysoké celkové postavení v GPN dodavatelů druhého a třetího řádu, do kterých je zařazeno 79 a 87 podniků. Dodavatelé prvního řádu velmi často také realizují instalace energetických investičních celků, proto jsou považováni za vedoucí firmy. Reálná struktura výroby dle pozice v GPN je tak tímto metodickým přístupem mírně nadhodnocená.

Je pozorovan překvapivé nízký počet dodavatelů 4-řádu — pouze 28. Daný fenomén může být vysvětlen zařazením do nejnižšího dodavatelského stupně pouze podpůrných odvětví (především metalurgie), které se často specializují na výrobu ocelových konstrukcí a armatur pro několik typů elektráren, např. nejčastější je to kombinace výroby takové produkce pro jaderné a klasické elektrárny. Dalším důvodem relativně nízkého počtu firem dané kategorie jsou samozřejmě velmi vysoké požadavky kvality ocelových konstrukcí a armatur pro energetické stavby. Například: nízká kvalita daného typu produkce patří mezi příčiny jedné z největších technogenních katastrof 20. století — Černobylské havárie (Chernobyl NPP 2018). Za specifické činnosti jsou

v daném případě považované účelné výzkumné a vědecké činnosti (ÚJV Řež), a činnosti provázané se standardizací a testováním hotové produkce (Strojírenský zkušební ústav). Jedinou zahraniční firmou realizující dané činnosti je AF-Consult, která mimo konsultingu provádí také technické zkoušky a analýzy v daném odvětví.

Jak to bylo zmíněno výše, české energetické strojírenské firmy zaměstnávají přibližně 60 tisíc lidí. Vedoucí firmy zaměstnávají více než třetinu pracovníků v daném odvětví, cca 21 tis. osob a spolu s dodavateli prvního řádu téměř 27 tis. osob, tj. téměř polovinu osob zaměstnaných v odvětví. Dodavatelé druhého řádu jsou firmy, které dodávají nejdůležitější části modulů turbín, solárních modulů a trafostanic. Daná kategorie se v ČR skládá ze 32.9% firem zapojených do GPN a zaměstnává 20.1% odborníků. Firmy čtvrtého řádu zaměstnávají 4427 osob, tj. 7.4% , a společnosti, které se zabývají specifickými činnostmi — 980 osob, především vysoce kvalifikovaných pracovníků V&V&I.

Pouze čtyři firmy nejsou zapojené do GPN. Jsou to společnosti, které se především zabývají výrobou jednoduchých komponentů a také montážemi fotovoltaických elektráren a transformátorů a rozveden VN na místní úrovni a nemají potvrzených vztahy se zahraničními či jinými firmami zapojenými do GPN.

5.2. Struktura GPNs v elektroenergetickém strojírenství

V daném odvětví převažují firmy, které se zabývají výrobou zařízení pro přenos a rozvod elektřiny, v GPN je jejich počet stanoven na 123. Druhu velkou skupinu představuje 78 firem dodávajících zařízení pro klasické elektrárny. Další firmy, které dodávají do ostatních oborů pro výrobu elektřiny, jsou rozdělené víceméně rovnoměrně: 46 firem je zapojeno do řetězce jaderné energetiky, 48 — do výroby zařízení pro vodní elektrárny, 43 — větrné elektrárny, 44 — fotovoltaické moduly, 48 společností je zapojeno do produkční sítě kogeneračních jednotek. Z hlediska výroby komponentů pro generaci elektřiny více firem dodává svou produkci dodavatelům prvního řádu a vedoucím firmám, které se zabývají vystavbou energetických celků klasických uhelných elektráren.

Počet zaměstnanců v těchto oborech je také rozdělený víceméně rovnoměrně. Vedoucí firmy zaměstnávají několikrát více osob v porovnání s jinými firmami zapojenými do GPN. Výjimkou je jaderná energetika, kde je nejvíce zaměstnaných ve firmách prvního

řádu. Daný fakt může být vysvětlen technologickými a certifikačními omezeními, kvůli kterým má jen málo firem dostatečnou kompetenci pro zapojení do výstavby jaderných elektráren. ZN druhou stranu je nutné uvést, že dvě vedoucí firmy, které jsou zapojené do všech sítí v rámci energetického strojírenství (ČEZ a Siemens), zaměstnávají dohromady víc než 11200 osob, což velmi ovlivňuje asymetrii, zobrazenou v tabulce 3.

Trochu odlišná je struktura organizace firem v oblastech OZE a zařízení pro rozvod a přenos elektřiny. Silně se projevuje počet firem 3.-řádu, které vyrábějí elektronické součástky pro solární elektrárny a transformátory. K posledním patří až 50 firem, do kterých jsou také zařazené společnosti zabývající se výrobou zařízení pro rozvod elektřiny pro domácnosti (bezpečnostní transformátory). V rámci řetězce větrné energetiky se naopak projevuje větší podíl firem druhého řádu, vyrábějící části modulů turbín a stožáry a jejich vnitřní náplň.

Tabulka 3: Struktura GPNs dle výroby zařízení pro různé typy elektráren a zařízení pro přenos a rozvod elektřiny

Řád v GPN	Typy elektráren												Přenos a rozvod elektriny	
	Jaderné		Klasické		Vodní		Větrné		Sluneční		Kogenerační jednotky			
	Počet firem	Počet zam.	Počet firem	Počet zam.	Počet firem	Počet zam.	Počet firem	Počet zam.	Počet firem	Počet zam.	Počet firem	Počet zam.	Počet firem	Počet zam.
0/vedoucí firma	4	6795	5	15606	4	14320	2	14200	3	14280	4	15596	7	18646
1	5	11312	6	2310	8	970	3	4144	8	4580	4	1719	8	926
2	11	3013	20	2721	9	1959	21	5636	12	1494	15	3027	44	4911
3.	14	3621	28	4314	13	2691	13	4134	18	3174	16	3150	50	5936
4.	9	4206	17	4090	13	4666	3	1491	2	68	8	3364	10	1420
Specifické činnosti	3	980	2	252	1	165	1	165	1	165	1	165	1	165
Mimo GPN	0		0		0		0		1	2	0		3	76
Celkem v GPN	46	29927	78	29293	48	24771	43	29770	44	23768	48	27021	123	32080

Zdroje: vlastní výzkum

Vysoký podíl vedoucích firem je ovlivněn velkou technologickou náročností při montáži energetických celků jaderných a klasických elektráren a skutečností, že firmy, které dodávají hlavní funkční celky, jsou často také schopné vykonávat funkce vedoucích firem (např. Škoda JS, ČKD Praha DIZ). Podobná situace je také relevantní pro kogenerační elektrárny a pro instalace zařízení pro přenos a rozvod elektřiny, jen s tím

rozdílem, že technologická náročnost montáže může být mnohem menší z důvodu možnosti výstavby středních a malých elektráren, včetně těch pro domácnost.

Není možné opominout skutečnost, že řada českých firem energetického strojírenství dodává současně do několika GPN působících v tomto oboru. Jak můžeme vidět v tabulce 3, do více než jedné výrobní sítě v rámci energetického strojírenství dodává celkem 116 firem, tj. 51.8% všech dodavatelů. Dodavatelé zařízení pro klasické elektrárny, které reprezentují nejčetnější kategorie v datovém souboru (73 firmy), jsou také zapojeni do výroby zařízení pro kogenerační jednotky (36 firem), jaderné elektrárny (24 firmy), vodní elektrárny (19) a zařízení pro přenos a rozvod elektřiny (18 firem). Mezi 43 výrobců zařízení pro jaderné elektrárny je 14 firem zapojených do výrobního řetězce vodních turbín, 12 firem do výroby kogeneračních jednotek a 10 dodává zařízení pro přenos a rozvod elektřiny. Největší je podíl firem, které jsou zapojené do dvou výrobních sítí — 35.7% dodavatelů, tj. 80 firem. Firmy v daném oboru také často dodávají produkce pro jadernou energetiku a kogenerace. Rozsáhlého charakteru může dosahovat výroba řídicích a automatizačních systémů, například firma ZAT dodává a montuje daný typ produkce v oblasti jaderné, klasické energetiky a přenosu elektřiny.

Tabulka 4. Firmy současně dodávající do jiných GPN v rámci českého energetického strojírenství¹⁰

Celkový počet oborů	Počet zapojených firem	Podíl, %	Kumulativní podíl, %
2	80	35.7	35.7
3	26	11.6	47.3
4	4	1.8	49.1
5	4	1.8	50.9
6	2	0.9	51.8
Pouze 1	108	48.2	100
Celkem	224	100	

Zdroje: vlastní výzkum

Nejčastěji do jiných oborů energetického strojírenství dodávají společnosti čtvrtého řádu GPN, a to 75% z 28 zapojených firem. Mezi dodavateli druhého a třetího řádu jsou do jiných řetězců je zapojeno 45.6% a 47.7% firem. Více než polovina dodavatelů prvního

¹⁰ Nejsou počítané vedoucí firmy a nezapojené do GPN společnosti.

řádu (57.1%) dodává turbíny do dvou a více odvětví.

Sedm vedoucích firem v odvětví energetického strojírenství organizují dva a více dodavatelských řetězců, mezi kterými dvě společnosti — ČEZ a.s a Siemens s.r.o.¹¹ - mají moc řídit celých sedm sítí.

5.3. Rozdíly mezi domácími a zahraničními firmami: zaměstnanost a VaVaI aktivity

Zahraniční firmy a firmy se smíšeným vlastnictvím mají docela pestré postavení v českém energetickém strojírenství. Překvapivý je fakt, že počet domácích vedoucích firem (5) je stejný jako počet vedoucích firem se zahraničním, a u dvou firem se smíšeným vlastnictvím převažuje český kapitál. Počet domácích firem dodavatelů prvního řádu, stejně jako firem nižších řádů, převažuje nad zahraničními firmami. Celkový počet domácích firem v porovnání s zahraničními je čtyřkrát vyšší. Nejvyšší podíl zahraničních a společných firem v rámci celého odvětví, mimo vedoucí firmy, se projevuje mezi dodavateli prvního (46%) a čtvrtého (46%) řádu. V ostatních dvou kategoriích firem zapojených do GPN je rozdělení zahraničního a smíšeného kapitálu rovnoměrné (cca 37%). Nejnižší podíl zahraničního kapitálu je u firem zabývajících se specifickými činnostmi, a to 25%).

Počet domácích vedoucích firem převažuje v oborech energetického strojírenství pro klasické elektrárny (60) a výrobu zařízení pro přenos a rozvod elektřiny (57), ale je menší v solární energetice. V rámci jiných oborů je počet domácích a zahraničních nebo smíšených firem stejný. Ve sféře jaderné a větrné energetiky neexistuje žádný domácí dodavatel prvního řádu, ale u jiných oborů je počet domácích firem v průměru o dvakrát vyšší. Docela vysoký podíl zahraničních firem v třetím řádu může být vysvětlen využitím geografické blízkosti relativně levné pracovní síly takovými státy jako Německo a Rakousko, odkud je původem 16 z 33 zahraničních a společných firem v daném řádu. Pouze jedna z těchto firem má svoje vlastní V&V&I kapacity.

11 V oboru jaderné energetiky společnost je zařazená do dodavatelů 1.- řádu.

Tabulka 5. Domáci a zahraniční firmy a firmy se smíšeným vlastnictvím¹²

Řád dodavatele	Typy elektráren																		Zařízení pro přenos a rozvod elektřiny			Celkem			
	Jaderné			Klasické			Vodní			Větrné			Solární			Kogener. jednotky									
	D	S	Z	D	S	Z	D	S	Z	D	S	Z	D	S	Z	D	S	Z	D	S	Z	D	S	Z	ES
0/vedoucí firma	2	1	1	3	1	1	2	0	2	1	0	1	1	1	1	2	1	1	4	0	3	5	2	5	12
1	0	1	4	4	0	2	6	0	2	0	0	3	5	1	2	3	0	1	5	1	2	14	2	10	26
2	5	2	4	10	4	6	4	1	4	12	4	5	8	1	3	8	4	3	31	5	8	50	10	19	79
3.	7	4	3	20	4	4	6	1	6	5	4	4	8	1	9	11	4	1	34	3	13	54	11	22	87
4.	5	2	2	10	4	3	6	4	3	0	1	2	2	0	0	4	3	1	5	4	1	15	8	5	28
Specifické činnosti	3	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	1	4
Mimo GPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0	4
Celkem v GPN	22	10	15	48	13	17	25	6	17	19	9	15	25	4	15	29	12	7	80	13	27	145	33	62	236

Zdroje: vlastní výzkum

Ačkoliv je zahraničních firem menšina, daný typ společnosti významně ovlivňuje místní trh práce, tak 62 firem se zahraničním a 33 společností se smíšeným kapitálem dohromady zaměstnává téměř 38 tisíc osob, což představuje přibližně 63% pracovníků energetických strojírenských firem zapojených do GPN, přičemž největší podíl na zaměstnanosti dosahují zahraniční i smíšené společnosti v případě vedoucích firem (68.4%) a dodavatelů prvního řádu (72.6%). Nejnižší daný ukazatel je u firem druhého dodavatelského stupně, kde 29 zahraničních firem a firem se smíšeným vlastnictvím zaměstnává 53.6% osob v daném dodavatelském řádu.

Podstatné rozdíly mezi domácími a zahraničními firmami se projevují také ve sféře výzkumu a vývoje, 83 firem (35%) má vlastní V&V&I kapacity. Jejich největší podíl najdeme v rámci firem prvního dodavatelského stupně, kde z 26 firem má 77% do různé míry rozvinuté výzkumné středisko. Převažující většina vedoucích firem provádí vlastní výzkum a vývoj. Jedna zahraniční vedoucí společnost původem z Francie neprovádí v ČR V&V&I aktivity, ale využívá výzkumné a vědecké kapacity své mateřské firmy. Některé firmy prvního řádu (např. dodavatel generátoru pro malé vodní elektrárny G&M) mimo vlastního výzkumu, při řešení speciálních zadání zapojují do spolupráce experty

¹² Kde D — domácí firmy, SV — firmy se smíšeným vlastnictvím a Z — zahraniční firmy

z technických univerzit a výzkumných ústavů.

Tabulka 6. Zahraniční firmy a firmy se smíšeným vlastnictvím: zaměstnanost a V&V&I aktivity

Řád dodavatele	Počet firem celkem	Počet firmy se smíšeným vlastnictvím	Zaměstnaní ve firmách se smíšeným vlastnictvím	% zamn. v řádu	Počet zahr- anič. firem	Zaměstn. v zahranič. firmách	% zamn. v řádu	V&V&I aktivity			
								D	SV	Z	Celkem
0/lead firm	12	2	764	3.6	5	13834	64.9	4	2	4	10
1	26	2	240	4.3	10	3842	68.4	9	2	9	20
2	79	10	1534	12.7	19	4684	38.9	19	1	9	29
3.	87	11	1825	11.9	22	7949	51.8	5	6	4	15
4.	28	8	736	16.4	5	2241	50.6	2	2	1	5
Specifické činnosti	4	0			1	87	8.9	3	0	1	4
Mimo GPN	4	0			0						
Celkem v GPN	236	33	5099	8.5	62	32637	54.6	42	13	28	83

Zdroje: vlastní výzkum

V porovnání s jinými dodavatelskými stupni v rámci druhého řádu se nachází nejvíce firem s V&V&I aktivitami, a jejich podíl v daném řádu skládá 35%. Mezi dodavateli třetího a čtvrtého řádu vědecké a vývojové činnosti mají 15 a 5 firem nebo cca 17% firem každého řádu. Absolutní podíl V&V&I aktivit mají firmy zařazené do kategorie “specifické činnosti”, všechny, pro které jsou V&V aktivity primárními.

Přítomnost V&V&I aktivit v rámci firem byla zkontrolována na základě informace na firemních webových stránkách a jejich činnosti dle rejstříku ekonomických subjektů. Celkově počet domácích firem (42), které disponují vědecko-výzkumnou základnou jen trochu převažuje zahraniční firmy (28) a firmy se smíšeným kapitálem (13), přičemž poslední převažují téměř ve všech dodavatelských řádech. Jednou z kategorií, kde podíl domácích firem s V&V&I aktivitami je vyšší, jsou dodavatelé druhého řádu, kde se nachází 19 takových firem, oproti 9 zahraničním. Více domácích firem s V&V&I v porovnání s zahraničními a smíšenými je také v kategorii specifické činnosti. Z hlediska vedoucích firem, je zde počet zahraničních a smíšených firem s V&V&I vyšší o polovinu. Mezi firmy třetího a čtvrtého dodavatelského stupně podíl zahraničních a společných

fírem s V&V v porovnání s domácími stanoví 73% a 60%. Co se týká jiných 52 fírem se zahraničním a smíšeným kapitálem zařazených do dodavatelů druhého, třetího a čtvrtého stupně, které nemají vlastní výzkumné kapacity, jsou to převážně pobočky zahraničních fírem nebo takové, které jsou zaměřené na výrobu standardizované, často univerzální produkce (např. kabely či rozvaděče).

Očekavaně je většina zahraničních fírem (25) původem z Německá. Jsou to především lokalizované pobočky druhého (11) a třetího řádu, které dodávají svou produkci většinou do zahraničí. Dvě německé společnosti jsou vedoucí firmy a dvě dodavatelé prvního řádu. Všechny rakouské firmy jsou také zařazeny do třetího dodavatelského stupně. NNK zapadoevropských země vlastní 20 jiných fírem, nejvíce z nich je původem z Velké Británie (5), Francie (5), Nizozemska (5), Švédska (2) a Švýcarska (2). Tři dodavatelé prvního řádu jsou z Jižní Koreje, Slovenska a Slovinska. Tři firmy jsou registrované v offshorných zemích (v Nizozemsko, na Kypru a v Luxembursku). Sedm fírem z těchto zemí jsou dodavatelé 1.-řádu a vedoucí firmy. Dvě firmy ze Spojených států se nachází na vrcholu řetězce. Jedna ze tří ruských fírem patří k dodavatelům prvního stupně. Ostatních pět dodavatelů, původem z Japonska, Číny a Izraele, je na nižších dodavatelských stupních.

Rozdíly mezi domácími a zahraničními firmami existují také v obratu a vyrobené přidané hodnotě. Dané odlišnosti jsou detailněji popsány v následující kapitole.

5.4. přidaná hodnota v českém energetickém strojírenství

Obrat, přidaná hodnota, a proto i zisky energetických strojírenských fírem jsou velmi závislé na jejich vlastnictví a ekonomických činnostech. V tabulce 7 jsou zobrazené čtyři kategorie ekonomických aktivit fírem. Do první kategorie jsou kromě výzkumu a vývoje zařazené činnosti v oblasti designu a standardizace (provedení technických analýz a zkoušek). Druhá kategorie zahrnuje výrobu a montáž a také jednu z jiných aktivit. Další kategorie zahrnuje firmy zabývající se pouze výrobou. Do kategorie povýrobních činností patří logistika, marketing a rozvoj firemního brandu.

Podle očekávání se projeví významné rozdíly mezi firmami, které (mimo výroby či montáže) provádí V&V&I aktivity nebo povýrobní činnosti, v porovnání s firmami zabývajícími se pouze výrobou či montáží. Kruskal-Wallisovy testy potvrdily statistickou

významnost vnitroskupinových (firmy, které provádí dané činnosti, nebo ne) a meziskupinových rozdílů mezi firmami v obratu a přidané hodnotě, Nicméně byla přijata nulová hypotéza o neexistenci statisticky významných rozdílů proměny zisku před zdaněním. Tak celkově průměrná přidaná hodnota firem s V&V&I aktivitami je skoro čtyřkrát vyšší než u firem, které takové aktivity nemají nebo se zabývají pouze výrobou, a o čtvrtinu vyšší v porovnání s firmami zabývajících se výrobou a povýrobními činnostmi. Firmy zabývajících se povýrobními službami, kterých celkově je 142, představují více než třikrát vyšší ukazatele přidané hodnoty v porovnání s firmami, které pouze vyrábí nebo montují. Výsledky porovnání průměru přidané hodnoty ukazují také na to, že přidaná hodnota je vyšší u firem s V&V&I aktivitami než u těch, které se zabývají povýrobními činnostmi, při podmínce že 57 takových firem patří do obou kategorií, což podstatně ovlivňuje tvar směřující se křivky v daném odvětví (viz obrázky 1 a 2). Tato skutečnost ukazuje na to, že za prvé v energetickém strojírenství závisí úspěch firem především na V&V&I a za druhé, že většina firem je schopna samostatně prodávat svou produkci na domácím či zahraničním trhu.

Dramatické jsou také rozdíly v přidané hodnotě mezi domácími a zahraničními firmami. Průměrná přidaná hodnota zahraničních firem, které uskutečňují vlastní výzkum, je téměř desetkrát vyšší v porovnání s domácími firmami. Ohledně povýrobních činností je takový rozdíl je pětkrát vyšší. Obrovský je přínos ABB a Siemens, jejichž přidaná hodnota dohromady přesahuje 10 miliard korun. Jenom 11 zahraničních firem se zabývá pouze výrobou či montážemi, přičemž průměrná přidaná hodnota jejich činnosti dosahuje 215 milionů korun, což je více než třikrát více v porovnání s domácími firmami. Přidaná hodnota od povýrobních činností je v zahraničních firmách o třetinu menší než v rámci V&V&I aktivit, přičemž domácí firmy se v tomto aspektu fakticky nerozlišují.

Podobné domácím v kontextu přidané hodnoty jsou firmy se smíšeným vlastnictvím. Větší rozdíly mezi těmito kategoriemi firem jsou v obratu a zisku před zdaněním, ještě více v případě firem provádějících V&V&I aktivity. Průměrná přidaná hodnota a zisky domácích firem nicméně převažují firmy se smíšeným vlastnictvím v oblasti povýrobních služeb.

Podobné rozdíly mezi firmami se projevují i v obratu. Procentuální rozdíly mezi firmami a jejich činnostmi se téměř opakují. Vyšší je ale rozdíl v obratu zahraničních firem bez výzkumných aktivit, což v podstatě málo ovlivňuje jejich postavení z toho důvodu, že takové firmy (především pobočky NNK) využívají V&V kapacity svých

mateřských společností jinde v zahraničí (např. Engie).

Tabulka 7a. Průměrné rozdělení přidané hodnoty, obratu a zisků před zdaněním mezi domácími a zahraničními firmami v roce 2015¹³

Ekonomické činnosti		Přidaná hodnota, miliony Kč				Obrat, miliony Kč				Zisk před zdaněním, miliony Kč			
		D	SV	Z	Celkem	D	SV	Z	Celkem	D	SV	Z	Celkem
1. V&V&I aktivity	Ano	119	119	1051	426	367	502	3681	1546	24	6	251	94
	Ne	81	83	197	107	294	341	1096	503	-4	-12	36	4.7
2. Výroba a montáž + jedna z jiných aktivit	Ano	93	96	538	221	317	400	2151	865	5	-5	125	36
	Ne - bez výroby	79	-	-	79	159	-	-	159	2	-	-	2
3. Pouze výroba a montáž	Ano	72	49	96	72	238	161	247	318	-5	6	15	0
4. Povýrobní činnosti	Ano	120	126	635	316	416	525	2479	1221	12	-9	147	59
	Ne	63	51	90	65	208	189	471	238	-2	0	3	-1

Zdroje: vlastní výzkum

Významnost V&V&I aktivit a povýrobních činností prokazují výsledky průměrných zisků firem v roce 2015. Energetické strojírenské firmy, které nemají podobné aktivity anebo jsou zaměřené pouze na výrobu či montáž, vykazují záporné ukazatele. Tato skutečnost přivádí na myšlenku, že takové omezení činnosti může být příčinou negativních výsledků některých firem během stagnace, která již několik let pokračuje v klasickém energetickém strojírenství (www.businessinfo.cz 2017). Nejhorší průměrné výsledky přitom vykazují společnosti bez výzkumných a vývojových aktivit, což je dalším argumentem pro větší významnost dané kategorie činnosti v energetickém strojírenství v porovnání s marketingem.

Jak to můžeme vidět v tabulce 8, záporné průměrné hodnoty zisku se projevují mezi dodavateli druhého a čtvrtého řádu, a také u firem, které nejsou zapojené do globálních produkčních sítí. Nejvíce se taková skutečnost projevuje mezi společnostmi čtvrtého řádu, jejichž energetické strojírenství (především klasické) patří k hlavním odvětvím jejich specializace. Podíl firem, které nejsou v GPN, je velmi malý, aby bylo možné adekvátně posoudit nutné souvislosti, nicméně v daném případě se výrazně projevuje vliv zapojenosti firmy do GPN na její přidanou hodnotu, obrat a zisk.

13 Kde D — domácí firmy, SV — firmy se smíšeným vlastnictvím a Z — zahraniční firmy

Tabulka 7b. Mediální rozdělení přidané hodnoty, obratu a zisku před zdaněním mezi domácí a zahraniční firmy v roce 2015¹⁴

Ekonomické činnosti		Přidaná hodnota, miliony Kč				Obrat, miliony Kč				Zisk před zdaněním, miliony Kč			
		D	SV	Z	Celkem	D	SV	Z	Celkem	D	SV	Z	Celkem
1. V&V&I aktivity	Ano	60	65	226	90	164	257	944	327	2	11	40	15
	Ne	34	37	96	44	83	189	485	144	3	4	16	4
2. Výroba a montáž + jedna z jiných aktivit	Ano	38	47	149	53	112	224	614	195	3	6	22	6
	Ne - bez výroby ¹⁵	79	-	-	79	159	-	-	159	2	-	-	2
3. Pouze výroba a montáž	Ano	21	37	29	27	55	114	83	65	2	6	7	3
4. Povýrobní činnosti	Ano	69	55	161	93	174	321	685	349	8	6	34	16
	Ne	21	37	30	26	63	162	95	67	1	6	5	-1

Zdroje: vlastní výzkum

Obtíže firem druhého dodavatelského stupně se projevují v průměrném rozdělení přidané hodnoty mezi dodavatele různých řádů. Pokud se zase podíváme na tabulku 8, uvidíme, že vyše přidané hodnoty celkem závisí na pozici firmy v rámci GPN. Propast v rámci firem druhého řádu ukazuje, že tyto firmy relativně nejvíce ztratily v důsledku trvající stagnace v klasickém energetickém strojírenství.

Průměrné rozdělení přidané hodnoty, obratu a zisku před zdaněním je vážně ovlivněné odlehlými hodnotami, a to především ukazateli vedoucích firem a dodavatelů prvního řádu. Proto byla také provedena analýza polohy mediánu výše uvedených ukazatelů firem, v důsledku které byly projeveny mnohem mírnější hodnoty, a proto i rozdíly hlavně mezi firmami s různými typy vlastnictví a kategoriemi jejich činnosti, které nicméně zůstávají velmi vysoké. Druhým rozdílem mezi mediánem a průměrem daných ukazatelů je absence záporných hodnot v případě domácích firem bez V&V&I aktivit a povýrobních činností, které nicméně zůstávají velmi nízké v porovnání s firmami se zahraničním a smíšeným kapitálem.

¹⁴ Kde D — domácí firmy, SV — firmy se smíšeným vlastnictvím a Z — zahraniční firmy

¹⁵ Danou skupinu reprezentuje pouze jedna společnost — Strojírenský zkušební ústav, proto jsou její ukazatele v různých tabulkách identické.

Tabulka 8. Průměrné a mediální rozdělení přidané hodnoty, obratu a zisku před zdaněním mezi různými dodavatelskými stupni v roce 2015¹⁶

Řád dodavatele		Přidaná hodnota, miliony Kč				Obrat, miliony Kč				Zisk před zdaněním, miliony Kč			
		D	SV	Z	Celkem	D	SV	Z	Celkem	D	SV	Z	Celkem
0/vedoucí firma	Průměr	327	242	301	16551	1065	574	12226	6523	93	17.2	776	415
	Median	327	242	238	574	1065	574	8811	1327	93	17.2	701	81
1.	Průměr	105	161	571	312	429	1144	1857	1143	33	18.7	272	125
	Median	50	161	58	54	162	1144	639	252	9	18	26	17
2.	Průměr	84.9	63	190	110	307	178	833	430	-19	5	-14	-14
	Median	39	55	179	55	105	130	568	153	4	4	15	5
3.	Průměr	75	150	270	140	242	483	141	613	11	19	32	18
	Median	30	87	141	49	71	354	517	213	2	11	16	5
4.	Průměr	81	32	342	109	324	298	1218	478	9	-51	117	6
	Median	37	31	379	38	118	226	1340	218	2	1	78	2
Specifické činnosti	Průměr	271	-	83	224	591	-	197	492	51	-	17	42
	Median	92	-	83	88	244	-	197	221	23	-	17	20
Mimo GPN	Průměr	8	-	-	8	22.	-	-	22	-1	-	-	-1
	Median	8	-	-	8	22	-	-	22	-1	-	-	-1
Celkem v GPN	Průměr	95	96	538	223	322	400	2151	871	5	-5	125	37
	Median	38	47	149	54	132	224	614	197	3	6	22	6.3

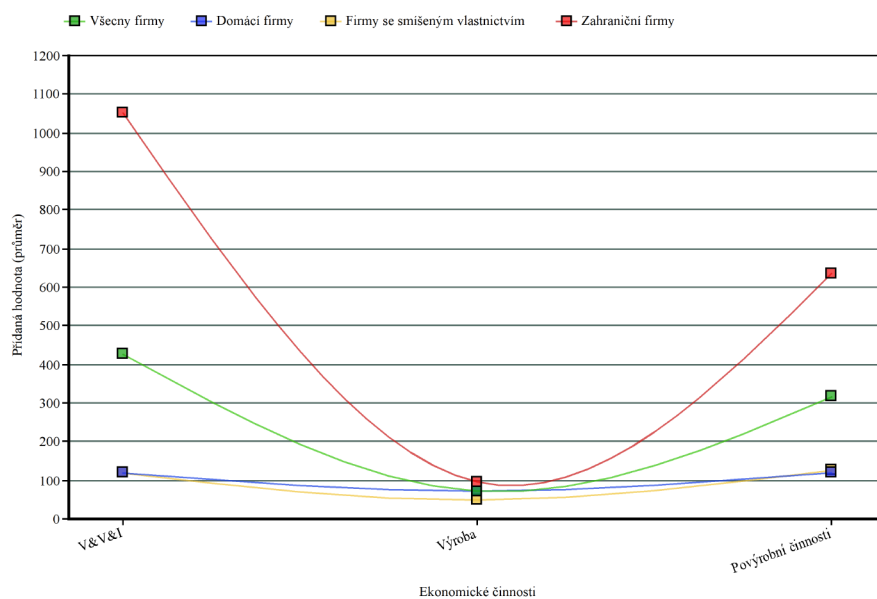
Zdroje: vlastní výzkum

Existují obrovské rozdíly v přidané hodnotě, obratu a zisku mezi domácími a zahraničními vedoucími firmami a dodavateli prvního řádu. Na nižších dodavatelských stupních jsou takové rozdíly mnohem menší, nicméně podstatné.

Odlišné jsou také sledované ukazatele mezi různými obory energetického strojírenství, kde jsou největší rozdíly pozorovány mezi vedoucími firmami (tabulka 8). Oborem s nejvyšší přidanou hodnotou je výroba zařízení pro větrné a vodní elektrárny, kde u vedoucích firem daný ukazatel dosahuje sedmi miliard Kč. Šestkrát nižší je daný ukazatel ve sféře montáže zařízení pro přenos a rozvod elektřiny. Do oborů, které přináší nejvyšší zisk, patří strojírenství pro jadernou (88 milionů Kč), klasickou (83 milionů Kč) energetiku a kogenerační jednotky (81 milionů Kč), přičemž nejpřínosnějšími jsou dodavateli prvního řádu.

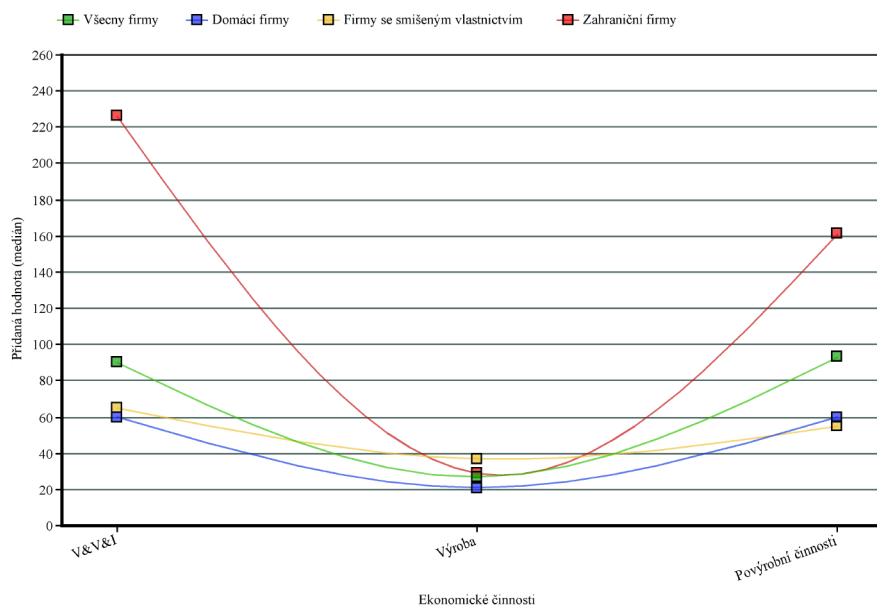
16 Kde D — domácí firmy, SV — firmy se smíšeným vlastnictvím a Z — zahraniční firmy

Obrázek 1. Průměrné rozdělení přidané hodnoty mezi firmami s různými typy vlastnictví, miliony Kč



Zdroje: vlastní výzkum

Obrázek 2. Mediální rozdělení přidané hodnoty mezi firmami s různými typy vlastnictví, miliony Kč



Zdroje: vlastní výzkum

5.5. Regionální rozdíly v českém energetickém strojírenství

České energetické strojírenské firmy mají velmi nerovnoměrné prostorové rozmístění. Více než třetina firem (38%) je lokalizovaná v hlavním městě Praze a Jihomoravském kraji. V Plzeňském kraji se nachází dalších 9% firem. V Praze se také nachází největší počet vedoucích firem a dodavatelů druhého stupně, ale je tam pouze jeden dodavatel prvního řádu. Zde je nutno uvést, že některé firmy, např. Siemens, mají sídlo v Praze, ale výrobní závody rozmístěné jinde, v dané případě v Brně. Většina (58%) dodavatelů prvního řádu je koncentrována v Plzni, Brně nebo v zázemí těchto měst. Jedním z regionálních center v daném odvětví je Moravskoslezský kraj, ve kterém se nachází 7.5% všech firem zapojených do GPN. Jiných sedm procent firem je rozmístěno v Kralovehradském kraji, ale na rozdíl od Moravskoslezského (kde najdeme pouze jednu vedoucí firmu) tam jsou lokalizované jen firmy druhého až čtvrtého řádu. Podobným v kvalitním aspektu je postavení v GPN firem Pardubického kraje.

Tabulka 9. Regionální rozmištění českých energetických strojírenských firem

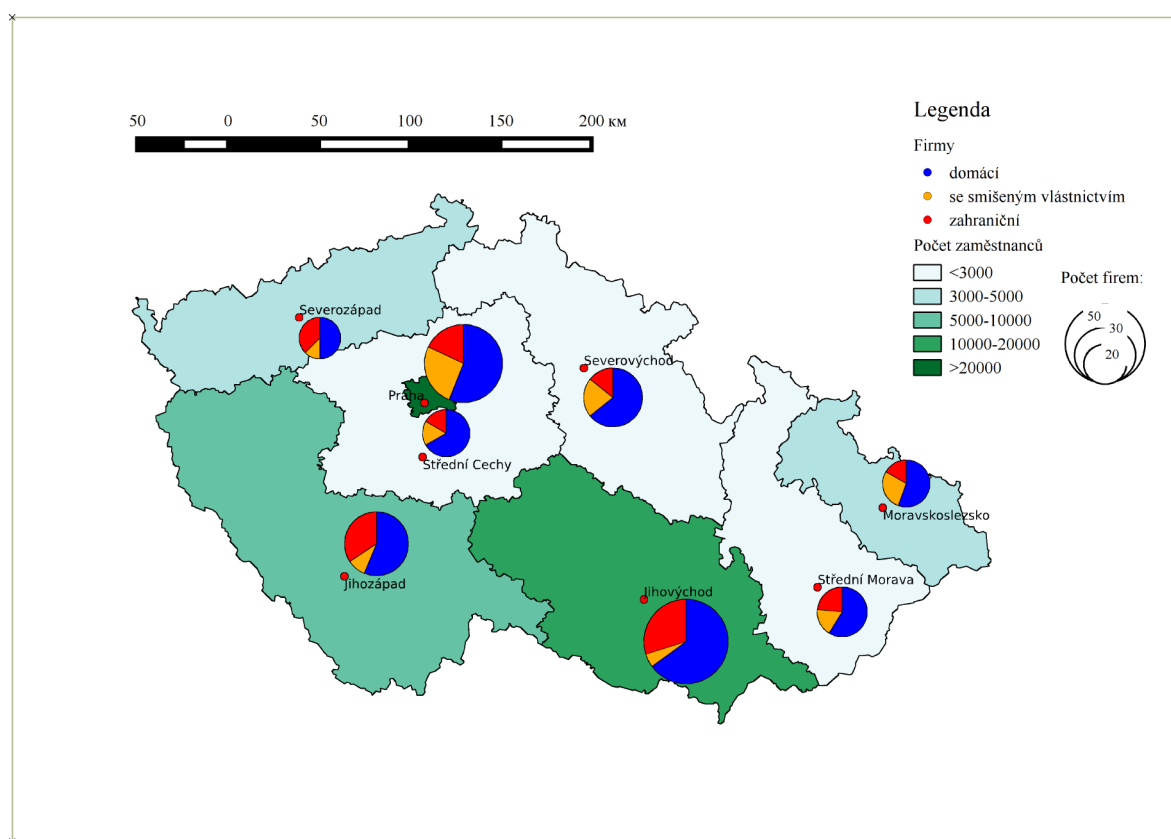
Kraj	řád v GPN						Mim o GPN	Celke m v GPN	Firmy se smíšený m vládnict.	Zahr. firmy	V&V&I			Povýr. činnosti	Počet zaměst.
	0	1	2	3	4	Sč					D	S	Z		
Hlavní město Praha	7	2	22	14	2	2	1	50	9	13	10	5	9	31	22735
Středočeský	1	2	6	5	3	1	0	18	3	3	4	0	2	10	2208
Jihočeský	0	1	2	6	1	0	1	11	1	2	1	0	0	5	1210
Plzeňský	1	5	6	8	2	0	0	22	2	9	5	2	6	14	5803
Karlovarský	0	1	1	2	0	0	0	4	0	1	0	0	0	2	603
Ústecký	0	0	5	4	1	0	0	10	1	6	2	0	0	4	1670
Liberecký	0	0	2	2	1	0	0	5	2	0	1	0	0	1	434
Kralovehradský	0	0	5	9	1	0	0	15	4	2	0	1	1	10	1506
Pardubický	0	1	3	3	1	0	0	8	0	2	1	0	0	5	715
Vysočina	1	1	2	10	2	0	0	16	0	6	2	0	2	12	6169
Jihomoravský	1	10	15	9	5	1	1	42	3	11	11	2	6	27	7750
Olomoucký	0	0	4	6	0	0	1	11	1	3	0	0	0	6	3777
Zlínský	0	3	2	4	1	0	0	10	2	1	1	1	0	8	1059
Moravskoslezský	1	0	4	5	8	0	0	18	5	3	4	2	2	7	4156
Celkem	12	26	79	87	28	4	4	240	33	62	42	13	28	142	59813

Zdroje: vlastní výzkum

Blízkost rozvinutých regionálních středisek ovlivňuje také počet firem v sousedních krajích. Osmnáct energetických strojírenských firem je rozmištěných v Středočeském kraji, po jedenácti v Olomouckém a Jihočeském kraji a deseti společnosti je ve Zlínském kraji. Rozmístění mezi Prahou, Brnem a Plzní Vysočinou má až 17 firem, ze kterých jsou tři vedoucími a deset dodavatelé třetího řádu.

Jak je zobrazeno v tabulce 9, Praha, Jihomoravský a Plzeňský kraj jsou nejvíce atraktivní regiony pro zahraniční investory, kde podíl mimočeských firem stanovuje 49% zahraničních a skoro 20% všech zapojených společností do GPN společnosti. Program podpory průmyslových zón (Czechinvest 2018) byl jedním z následků skutečnosti, že v sedmi z deseti energetických strojírenských firem v Ústeckém kraji má zahraniční nebo smíšené vlastnictví, tři z nich jsou zařazené do druhého dodavatelského stupně.

Obrázek 3. Zaměstnanost v českých energetických strojírenských firmách a jejich regionální rozmištění



Zdroje: vlastní výzkum

5.6. vliv kvality RIS na firmy v oboru energetického strojírenství

Na rozdíl od předchozí kapitoly, ve které je ukázána prostorová distribuce českých energetických strojírenských firem, se tato kapitola snaží odpovědět na otázku, proč k tomu dochází a zda existuje souvislost mezi kvalitou RIS a pozicí firem v GPN. Jako hlavní indikátor kvality RIS v dané práci je využit Regional Innovation Scoreboard, který ukazuje celkovou inovativnost regionů na úrovni NUTS 2.

Kvalita regionálního inovačního systému je významným faktorem, ovlivňujícím V&V&I aktivity v českém energetickém strojírenství. Nicméně, analýza kategoriálních dat na 5% hladině významnosti ukázala slabou až střední pozitivní statistickou závislost mezi regionálním rozmístěním firem a jejich postavením v rámci GPN, tj. čím lepší je jakost regionálního inovačního systému, tím vyšší je pozice firem zapojených do GPN. Jak je zobrazeno v tabulce 10, Pražské firmy celkově vytváří a zachycují nejvíce přidané hodnoty (43%) v porovnání s jinými regiony, zaměstnávají nejvíce osob, ale v kontextu kvantity V&V&I aktivit na úrovni NUTS 2 ustupují regionu Jihovýchod. Zřejmě je Praha jako administrativní, finanční a V&V centrum České republiky velmi atraktivním městem pro přední zahraniční firmy. Takové vedoucí firmy jako Siemens či ABB často spolupracují s univerzitami nejen v Praze, ale také v Brně, Ostravě, a jsou lákavými potenciálními zaměstnavateli pro místní studenty.

Tabulka 10. Kvalita RIS a české energetické strojírenské firmy

NUTS 2	Kvalita RIS (Regional innovation scoreboard 2017)	Počet firem 0.- a 1.-řádu	V&V&I aktivita	Povýrobní činnosti	Počet zaměstnan- ců v, osob	Celková přidaná hodnota, miliony Kč 2015	Celkový obrat, miliony Kč 2015	Celkový zisk před zdaněním, miliony Kč 2015
Praha	Strong -	9	24	31	22753	14975	61845	3169
Střední Čechy	Moderate +	3	6	10	2208	2054	13906	337
Jihozápad	Moderate +	7	14	19	7013	5760	17958	1681
Severovýchod	Moderate +	1	2	6	2273	1121	2768	107
Jihovýchod	Moderate +	1	4	16	2655	1054	3659	146
Střední Morava	Moderate +	13	23	39	13919	6959	29067	1370
Moravskoslezsko	Moderate	3	8	14	4836	898	5721	1914
Severozápad	Moderate -	1	2	7	4156	2032	10644	-921
Celkem	Moderate	38	83	142	59813	34856	145572	6082

Zdroje: vlastní výzkum

Jádrem regionu Jihovýchod je Brno - tradiční středisko energetického strojírenství. Vlastně tam jsou zkoncentrované hlavní výrobní moci firem Siemens a ABB a také několik velkých závodů společností se značkou Škoda. Region má silnou vědeckotechnickou základnu a trvalé rostoucí inovativnost v důsledku intenzivní podpory endogenního rozvoje Jihomorávského kraje, především ze strany Jihomoravského inovačního centra (Blažek, Csank 2016). Energetické strojírenství je jedním z prioritních odvětví místní regionální inovační strategie v kontextu rozvoje pokročilých výrobních a strojírenských technologií (RIS JMK 2014).

Třetím významným střediskem českého energetického strojírenství je region Jihozápad s centrem v Plzni. Hlavní vedoucí firma tohoto regionu (Škoda JS) těsně spolupracuje se Zapadočeskou univerzitou.

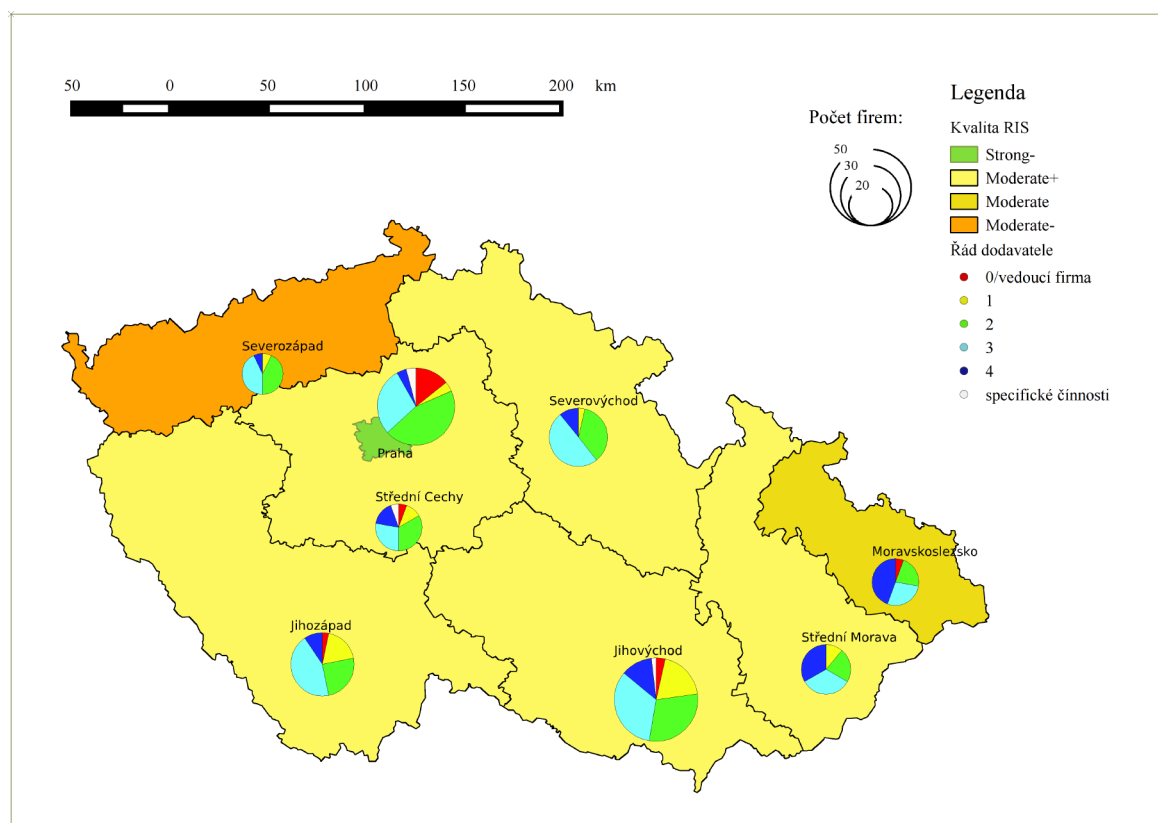
Většina regionů s vyšší kvalitou RIS (mimo středních Čech) má vyšší podíl zahraničních firem v porovnání s ostatními. Jak bylo uvedeno výše, podíl zahraničních firem s vlastním V&V je obdobný, jako je tomu u českých firem, avšak zahraniční firmy vytvářejí několikrát více přidané hodnoty. V Praze je tato skutečnost o něco redukována v důsledku přítomnosti tam ČEZ a jiných domácích vedoucích firem.

Strategická povaha energetického průmyslu podtrhuje význam role výzkumu, vývoje a inovací v daném odvětví. Podobně jako v jiných technických oborech je v elektroenergetickém průmyslu syntetická znalostní základna převažující. Typický je těsný a dlouhodobý charakter spolupráce mezi vědeckovýzkumnými institucemi a jednotlivými firmami. Geografická blízkost aktérů je velmi důležitá v oborech, kde převažuje syntetická znalostní základna, především z důvodů nutnosti využití a akumulace nekodifikovaných znalostí (Asheim, Gertler, 2005). V&V&I aktivity v oblasti elektroenergetického průmyslu jsou tradičně formovány v regionech se silnou průmyslovou tradicí, které mají kvalitní podpůrnou infrastrukturu. Hlavními středisky V&V&I v elektroenergetickém průmyslu jsou Pražský metropolitní RIS, regionální inovační systémy v Jihomoravském, Plzeňském, Moravskoslezském kraji.

Vlivným centrem V&V&I aktivit v energetickém průmyslu je Plzeň, kde jsou zkoncentrované vědecké základny Doosan Škoda Power, která je součástí globálně působící firmy Doosan. Dané středisko se především zabývá špičkovým výzkumem, zaměřeným na vývoj, design a experimentální testování turbín pro generace elektroenergie v jaderných a klasických elektrárnách a také solárních systémů. Středisko těsně spolupracuje s podobnou V&V institucí v Changwon Korea a je globálním výzkumným

centrem pro parní turbíny v rámci celé skupiny Doosan (Doosan Škoda Power 2018). V součtu za roky 2013 a 2014 přesáhly investice do oblasti R&D půl miliardy korun (512 milionů) (www.allforpower.cz 2014). Je to ještě jeden argument pro významnost zapojení zahraničních firem do investování výzkumu a vývoje.

Obrázek 4. Kvalita RIS a pozice firem v rámci GPN



Zdroje: vlastní výzkum

Závěr

Hlavním cílem této práce byla analýza postavení českých energetických strojírenských firem v globálních produkčních sítích a zjištění míry závislosti dosažených pozicí těchto firem v GPN na kvalitě regionálních inovačních systémů. Dané teorie jsou relativně nové a mají své počátky na konci 80. - počátku 90. let minulého století. Teorie GPN, která návazuje na předchozí globální komoditní řetězce a globální hodnotové řetězce (Bair 2008) je v zahraničí široce využívána pro vysvětlení ekonomických aktivit v současném globalizovaném světě (např. Dicken 2003, Coe 2004, Yeung 2005). V českých podmínkách se tato teorie využívá docela omezeně, nejčastěji je aplikovaná pro výzkum automobilového průmyslu (např. Pavlínek Janák 2007, Pavlínek Ženka 2011). Mimo skutečnosti daného přístupu Czechinvestem, GPN zaujímá velmi malo místa v národním hospodářském diskursu. Mnohem více je v ČR rozvinuta teorie RIS, jejímž hlavním praktickým přínosem je využití při tvorbě regionálních inovačních strategií českých krajů, a to v některých krajích již od roku 2001 (RIS JMK).

V dané práci byly zformované dva okruhy výzkumných otázek. První okruh byl zaměřen na zjištění míry zapojenosti českých energetických firem do GPN a snažil se najít odpovědi na otázky týkající se vlastnické struktury, rozdílů mezi aktivitami domácích a zahraničních firem a řádovostních úrovní GPN, do kterých jsou české firmy zapojené. V rámci této skupiny otázek byly také zkoumány rozdíly v přidané hodnotě obratu a zisku firem s cílem zjistit, jak vypadá tvár “smějící se křivky” v daném odvětví.

Výzkum prokázal, že většina z 240 sledovaných českých energetických strojírenských firem je zapojena do globálních produkčních sítí, s výjimkou 4 společností zabývajících se montážemi (mimo výroby) elektrické přenosové soustavy a fotovoltaických elektráren na pouze místní úrovni. Hlavním výsledkem výzkumu bylo zjištění, že i české domácí firmy jsou schopny dosahovat pozice vedoucí firmy nebo prvního dodavatelského řádu GPN. Jedním z hlavních důvodů je dlouhá historie a silná tradice českého energetického strojírenství, která začíná na konci 19. století. Dalším důvodem je kvalita podpůrných odvětví firmy, hlavně metalurgie, díky které jsou schopné dodávat vysoce kvalitní ocelové konstrukce a armatury. Zde je nutné uvést, že eadná se jak o firmy zabývající se velkými, finančně a technologicky náročnými realizacemi energetických investičních celků, tak i mnohem menšími, nicméně složitými montážními činnostmi, například instalací malých vodních elektráren. Celkově je z 12 vedoucích firem 5 domácích. Domácí firmy číselně převažují zahraniční firmy ve všech vymezených

oborech energetického strojírenství, od výroby zařízení pro jadernu a klasickou energetiku do obnovitelných zdrojů až po zařízení pro přenos a rozvod elektřiny.

Relativně malo firem v daném oboru je v zahraničním vlastnictví (62 firmy) nebo se smíšeným kapitálem (33), nicméně byly pozorované obrovské rozdíly mezi nimi a domácími firmami v aspektu vytvořené jimi přidané hodnoty, kde u zahraničních firem může být tento ukazatel v průměru až desetkrát vyšší — takový je rozdíl mezi domácími a zahraničními firmami, které provádí V&V&I aktivity (design a vlastní V&V&I). Podobné rozdíly se také vyskytují v obratu firem a rozdíly zisku firem ukazaly na citlivost těch domácích firem, které neprovádí ani V&V&I aktivity, ani povýrobní služby (logistika a marketing). Nebyly však nalezeny podstatné závislosti mezi pozicí firmy a typem jejího vlastnictví. V&V&I aktivity provádí o trochu více domácích firem v porovnání se zahraničními a s firmami se smíšeným vlastnictvím. Počet zahraničních a smíšených firem, které mají výzkumné středisko převažuje na všech řádových úrovních, kromě druhého řádu, což vážně ovlivňuje rozdíly v přidané hodnotě a ukazuje, jak zahraniční firmy v aspektu V&V převyšují domácí firmy kvalitativně.

Druhý okruh otázek věnuje pozornost regionálním rozdílům mezi firmami zapojenými do globálních produkčních sítí a existenci vztahu kvality RIS na pozice firem v rámci GPN. Doplnující otázky jsou také věnovány prostorovému rozmístění V&V&I aktivit a zapojenosti veřejných institucí do spolupráce s firmami daného odvětví.

Výsledky potvrzují předpoklad, že firmy zakořeněné v relativně rozvinutých RIS dosahují obvykle vyšší pozice v GPN. Výzkum prokázal existenci nízké až střední pozitivní statisticky významné závislosti kvality RIS a pozice firem v rámci GPN. Dalším výsledkem je zobrazení regionálního rozmístění energetických strojírenských firem, kde byla objevena tři hlavní střediska českého energetického strojírenství. Dominantním centrem je Praha, kde se nachází 7 vedoucích firem (část z nich tam má pouze sídlo společnosti), ale pouze dva dodavatele prvního řádu. Významný je rozdíl mezi hlavním městem a jinými regiony v aspektu přidané hodnoty, kde Praha vytváří až 38% a umístí 29% V&V&I aktivit, tj. 24 firem z celkových 83. Dalším střediskem je Brno a Jihovýchod, kde se nachází 1 firma nultého a 10 firem prvního řádu a kde je koncentrován největší podíl firem (mimo Prahu), které provádí V&V&I aktivity — 45%. Docela překvapivé je postavení Vysočiny, kde se nachází jedna vedoucí firma a jeden dodavatel prvního řádu. Třetím významným regionem je Jihozápad s centrem v Plzni.

Společnosti jako ČEZ, Siemens, ABB, Doosan Škoda Power a mnoho jiných firem

do jisté míry spolupracují s řadou českých technických univerzít, jako je ČVUT, ZČU Plzeň, VUT Brno, VŠB-TU Ostrava, a výzkumných institucí — Akademie věd ČR, ÚJV Řež, ÚJP Praha a jinými. České energetické strojírenské firmy jsou často zapojené do tuzemských a zahraničních technologických platforem, což jim otevírá prostor pro čerpání veřejné podpory z evropských fondů s cílem zvýšit kvalitu využití klasických zdrojů a dalšího rozvoje obnovitelných zdrojů energie.

V rámci energetického strojírenství zůstává mnoho nezkoumaných aspektů, což otevírá velké možnosti pro případné následující studie daného odvětví. Mezi klíčové aspekty budoucího výzkumu by mohlo patřit zjištění převažujícího typu řízení v rámci energetického strojírenství. Rozsáhlost a komplexnost daného oboru otevírá možnosti pro testování předpokladu, že v rámci energetického strojírenství, tj. že i v rámci jednotlivého sektoru mohou existovat různé typy řízení GVC/GPN, například v procesu výroby zařízení pro jaderné a fotovoltaické elektrárny či pro elektrárny, které využívají obnovitelné a neobnovitelné zdroje pro generaci elektrické energie. Jestliže je daná práce zaměřená na organizaci výroby zařízení pro elektroenergetický průmysl, jedním z možných následujících kroků může být výzkum výrobního řetězce elektrické energie, jejího rozvodu a distribuce. Budoucí práce na podobnou problematiku by mohla být zaměřená na hlubší zkoumání rozdílů mezi dílčími obory elektroenergetického strojírenství. České energetické strojírenské firmy velmi často dodávají své výrobky a komponenty i do jiných oborů, tj. GPN energetického strojírenství, proto by mělo smysl do budoucna prozkoumat specifiku vnítrasektorového dodavatelství v energetickém strojírenství.

Seznam literatury

1. Asheim, B. T., Coenen, L. (2004): The Role of Innovation Systems in a Globalizing Economy: Comparing Knowledge Bases and Institutional Frameworks of Nordic Clusters. Paper presented at DRUID conference, Elsinore.
2. Bair, J. (2005): Global Capitalism and Commodity Chains Looking Back, Going Forward. *Competition and Change* 9 (2), 153-180.
3. Bair, J. (2008): Analazing Global Economic Organization: Embedded Networks and Global Chains Compared. *Economy and Society*, 37, 3, 339-368.
4. Barrientos, S., Gereffi, G., Rossi, A. (2011) Economic and social upgrading in global production networks: a new paradigm for a changing world.. *International Labour Review*, 150, 319-340.
5. Bathelt, H., Malmberg, A., Maskell, P. (2004): Clusters and knowledge:local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, 24 (1), 31-56.
6. Blažek, J., Uhlíř, D., (2011): Globální komoditní řetězce, globální hodnotové řetězce, globální produkční sítě. in: Blažek, J., Uhlíř, D.,: *Teorie regionálního rozvoje: Nástin, kritika, implikace*. Karolinum.
7. Blažek, J. (2012): Regionální inovační systémy a globální produkční sítě: dvojí optika na zdroje konkurenceschopnosti v současném světě? *Geografie*, 117 (2), 209-233.
8. Blažek, J. (2016): Towards a typology of repositionang strategies of GVC/GPN suppliers: the case of functional upgrading and downgrading. *Journal of Economic Geography* 16, 849-869.
9. Blažek, J., Csank, P. (2016): Can emerging regional innovation strategies in less developed European regions bridge the main gaps in the innovation process? *Environment and Planning C: Government and Policy* 34 (6), 1-20.
10. Coe, N. M., Hess, M., Yeung, H. W-c., Dicken, P., Henderson, J. (2004): "Globalizing" regional development:a global production networks perspective. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 29, 468-484.
11. Coe, N. M., Dicken, P., Hess, M. (2008a): Introduction: global production network — dabates and challenges. *Journal of Economic Geography*, 8 (2), 267-269.
12. Coe, N. M., Dicken, P., Hess, M. (2008b): Global production networks: realizing the potential. *Journal of Economic Geography*, 8 (2), 271-295.
13. Daňek, V., Šídlo, P. (2015): Chlazení: Sto let turbokompresorů v ČKD. Chlazení: odborný časopis pro techniku chlazení a aplikace, 1, 2-11.

14. Dicken, P., Kelly, P., Olds, K., Yeung, H. W. (2001): Chains and networks, territories and scales: towards a relational framework for analyzing the global economy. *Global Networks* 1 (2), 89-112.
15. Dicken, P. (2003): *Global Shift: Reshaping of the Global Economic Map in the 21st. Century*. London: Sage. Fourth Edition.
16. Dicken, P. (2014): *Global Shift: 8: "Capturing Value" within Global Production Networks*. 251-278.
17. Elola, A., Parrilli, M.D., Rabellotti, R. (2013): The Resilience of Clusters in the Context of Increasing Globalization: The Basque Wind Energy Value Chain. *European Planning Studies*, 21 (7), 989-1006.
18. Ernst, D., Kim, L. (2001): Global production networks, knowledge diffusion and global capability formation: a conceptual framework. Paper presented at the Nelson and Winter Conference, Aalborg, 12-15 June.
19. Feenstra, R. (1998): Integration of Trade and Desintegration of Production in the Global Economy. *Journal of Economic Perspectives*, 12 (4), 31-50.
20. Fritsch, M., Slavtchev, V. (2008): Determinants of the efficiency of regional innovation systems. *Regional Studies*, 45 (7), 905-918.
21. Gereffi, G. (1994): The Organization of Buyer-Driven Global Commodity Chains: How U.S. Retailers Shape Overseas Production Networks. In: Gereffi, G., Korzeniewicz, M.(eds.): *Commodity Chains And Global Capitalism*. Westport, CT: Praeger, 95-122.
22. Gereffi, G., Humphrey, J., Kaplinsky, R., Sturgeon, T. (2001): Introduction: Globalization, value chains, and development. *IDS Bulletin* 32 (3), 1-8.
23. Gereffi, G., Humphrey, J., Sturgeon, T. (2005): The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12 (1), 78-104.
24. Gereffi, G., Lee, J. (2012): Why the world suddenly cares about global supply chains. *Journal of Supply Chain Management*, 48, 24-32.
25. Gereffi, G., Lee, J. (2014): Global value chains, rising power firms and economic and social upgrading. *Emerald Insight*, 3 (4), 319-339.
26. Gereffi, G. (2005): The Global Economy: Organization, Governance, and Development. In: Smelser, J. N., Swedberg, R. (eds.): *The Handbook of Economic Sociology*. Princeton, New York, 160-182.
27. Gertler, M. S. (2003): Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). *Journal of Economic Geography* 3, 75-99.

28. Gharaei, A., Pasandideh, S. (2016): Modeling and optimization the four-level integrated supply chain: sequential quadratic programming. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 14 (7), 650-669.
29. Grigsby, L.L. (2012): *Electric power generation, transmission, and distribution*. Taylor and Francis, Boca Raton, London, New York.
30. Hendeson, J., Dicken, P., Hess, M., Coe, N., Wai-Chung Yeong, H. (2002): Global production networks and the analysis of economic development. *Review of International Political Economy*, 9 (3), 436-464.
31. Hess, M., Coe, N. (2006): Making connections: global production networks, standards, and embeddedness in the mobile-telecommunications industry. *Environment and Planning*, 38, 1205-1227.
32. Housková, Š. (2012): Globální produkční sítě v Česku na příkladu leteckého průmyslu. Diplomová práce. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje PřF UK, Praha.
33. Humphrey, J., Sshmitz, H. (2002): How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? *Regional Studies*, 36 (9), 1017-1027.
34. Jaber, M. J., Goyal, S. K. (2009): A basic model for co-ordinating a four-level supply chain of a product with a vendor, multiple buyers and tier-1 and tier-2 suppliers. *International Journal of Production Research*, 47 (13), 3691-3784.
35. Jurowetzki, R., Lema, R., Lundvall, B-A. (2018): Combining innovation systems and global value chains for development: Towards a research agenda. *Globelics working paper*.
36. Krugman, P., Cooper, R. N., Srinivasan, T. N. (1995): Growing world trade: causes and consequences. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 327-377.
37. Kubín, M. (2009): *Proměny České energetiky: historie, osobnosti, vědecko-technický rozvoj*. Český svaz zaměstnavatelů v energetice, Praha.
38. Lema, R., Berger, A., Schmitz, H., Song, H. (2011): Competition and cooperation between Europe and China in the wind power sector. *IDS working paper*, 377, Brighton, Institute of Development Studies.
39. Mudambi, R. (2008): Location, control and innovation in knowledge-intensive industries. *Journal of Economic Geography*, 8, 699-725.
40. Pavlínek, P., Janák, L. (2007): Regional restructuring of the Škoda auto supplier network in the Czech republic. *European Urban and Regional Studies*, 14 (2), 133-155.
41. Pavlínek, P., Ženka, J. (2011): Upgrading in the automotive industry: firm-level evidence from Central Europe. *Journal of Economic Geography* 11, 559-586.

42. Pavlínek, P., Žížalová, P. (2014): Linkages and spillovers in global production networks: firm-level analysis of the Czech automotive industry. *Journal of Economic Geography*, 1-33.
43. Pavlínek, P. (2015): Skoda Auto: The transformation from a domestic to a Tier-Two lead firm. In: John R. Bryson, Jennifer Clark and Vida Vanchan (eds): *Handbook of Manufacturing Industries in the World Economy*. Cheltenham: Edward Elgar, 345-361.
44. Pimentel, R., Flores, R. (2016): Global value chains as a regional integration tool: the case of renewables industry in South America. Technical Report, FGV/NPIL, Rio de Janeiro.
45. Piore, M.J., Sabel, C. (1984): *The Second Industrial Divide*. New York, Basic Books.
46. Porter, M. (1985): *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, Simon and Schuster
47. Porter, M. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press.
48. Ritzer, G. (2010): Neoliberalism: Roots, Principles, Criticism and Neo-Marxian Alternatives. In: Ritzer G. (ed.): *Globalization: A Basic Text*, Chichester: Wiley-Blackwell, 109-138
49. Rungi, A., Del Prete, D. (2018): The smile curve at the firm level: Where value is added along supply chains. *Economic Letters*, 164, 38-42.
50. Seppälä, T., Kenney, M., Ali-Yrkko, J. (2014): Global supply chains and transfer pricing: Insights from a case study. *Supply Chain Management — An International Journal* 19 (4), 49-68.
51. Shih, S. (1996): *Me-Too Is Not My Style*. Aser Publications.
52. Shin, N., Kraemer, K. L. (2012): Value capture in the global economic industry: Empirical evidence for the “Smiling curve” concept. *Industry and Innovation*, 19 (2), 89-107.
53. Storper, M. (1989): The Transition to Flexible Specialisation in the US Film Industry. *Cambridge Journal of Economics* 13 (1), 17-32.
54. Sturgeon, T., Lee, J.-R. (2001): Industrial Co-Evolution and the Rise of a Shared Supply-Base for Electronics Manufacturing. Paper Presented at Nelson and Winter Conference, Aalborg, June.
55. Sturgeon, T. (2002): Modular Production Networks: A New American Model of Industrial Organization. *Industrial and Corporate Change*, 11 (3), 451-496.
56. Sturgeon, T., Gereffi, G. (2008): Value Chains, Networks and Clusters: Reframing the Global Automotive Industry. *Journal of Economic Geography*, 8, 297-321.

57. Sturgeon, T., Van Biesebroeck, J., Gereffi, G. (2008a): Value Chains, networks and clusters: reframing the global automotive industry. *Journal of Economic Geography* 8, 1-25.
58. Sturgeon, T., Gereffi, G. (2008b): Measuring Success in the Global Economy: International Trade, Industrial Upgrading, and Business Function Outsourcing in Global Value Chains. *Transnational Corporations*, 18, 2, 1-36.
59. Suchá, T. (2012): Postavení českého elektronického průmyslu v globálních produkčních sítích. Diplomová práce. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje PřF UK, Praha.
60. Sunley, P. (2011): The consequences of economic globalization. In: Leyshon, A. (Eds.): *The SAGE Handbook of Economic Geography*. SAGE, Los Angeles, 102-119.
61. Thoburn, J. T., Takashima, M. (1992): *Industrial Subcontracting in UK and Japan*. London: Avebury.
62. Thoburn, J. T., Takashima, M. (1993): Improving British Industrial Performance: Lessons from Japanese Subcontracting. *Westminster Bank Quarterly Review*, 2-12.
63. Tödtling, F., Trippel, M. (2005): One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy* 24, 1203-1219.
64. Tödtling, F., Trippel, M. (2011): Regional Innovation systems. In: Cooke, P. (ed.): *Handbook of Regional Innovation and Growth*. Edward Edgar Publishing, Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, 455-466.
65. Van Dijk, M. P. (1995): Flexible Specialisation, The New Competition and Industrial Districts. *Small Business Economics* 7, 15-27.
66. Yang, D. Y-R., Coe, N. M. (2009): The governance of global production networks and regional development: a case study of Taiwanese PC production networks. *Growth and Change*, 40 (1), 30-53.
67. Ženka, J., Novotný, J., Csank, P. (2012): Regional Competitiveness in Central European Countries: In Search of Useful Conceptual Framework. *European Planning Studies*, 1-20.

Seznam elektronických zdrojů

1. www.allforpower.cz (2009): Ekonomická krize bude hnacím motorem vývoje nových energeticky úsporných řešení, <http://www.allforpower.cz/clanek/ekonomicka-krize-bude-hnacim-motorem-vyvoje-novych-energeticky-uspornych-reseni/www.coal-gen-europe.com>, (cit. 01.06.2018)
2. www.allforpower.cz (2015): Výsledky Doosan Škoda Power za rok 2014: Tržby přesáhly 9 miliard korun, <http://www.allforpower.cz/clanek/vysledky-doosan-skoda-power-za-rok-2014-trzby-presahly-9-miliard-korun/> (cit.20.03.2018)
3. www.allforpower.cz (2018): Energetické strojírenství, <http://www.allforpower.cz/rubrika/energeticke-strojirenstvi/> (cit. 10.06.2018).
4. www.businessinfo.cz (2017): České strojírenství přibrzdí, robotika by měla pokles zpomalit, <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/ceske-strojirenstvi-pribrzdi-robotika-by-mela-pokles-zpomalit-95263.html>, (cit. 26.06.2018).
5. Dostál, D. (2017): České strojírenství přibrzdí, robotika by měla pokles zpomalit, <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/ceske-strojirenstvi-pribrzdi-robotika-by-mela-pokles-zpomalit-95263.html> (cit. 9.05.2018).
6. ČSÚ (2016): Zpracovatelský průmysl podle technologické náročnosti, https://www.czso.cz/documents/10180/44684506/zprac_prum_techklasif.pdf/de20d52b-6e6f-4ff0-b4bf-c030698472d3?version=1.2 (cit. 10.03.2018)
7. ČSÚ (2016): High-tech sektor a jeho vymezení podle klasifikace CZ NACE, https://www.czso.cz/csu/czso/high_tech_sektor (cit. 20.03.2018)
8. ČEZ (2018): ČR - Řešitelské organizace, <https://www.cez.cz/cs/vyzkum-a-vzdelavani/vyzkum-a-vyvoj/subjekty-v-oblasti-vyzkumu-a-vyvoje/cr-resitelske-organizace.html> (cit. 10.03.2018)
9. ČEZ (2018): Jak funguje jaderná elektrárna, <https://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/interaktivni-model-je-jak-funguje-jaderka.html> (cit. 30.05.2018)
10. ČSVE (2013): Z čeho se skládá větrná elektrárna, <http://www.csve.cz/cz/detail-kategorie/z-ceho-se-sklada-vetrna-elektrarna/82> (cit. 30.05.2018)

11. Chernobyl NPP (2018): Reasons and scale of the accident, <https://chnpp.gov.ua/en/component/content/article?id=175:2012-02-01-08-01-38529> (cit. 13.06.2018).
12. Czechinvest (2018b): Podpora průmyslových zón, <https://www.czechinvest.org/cz/Sluzby-pro-municipality/Nemovitosti-pro-podnikatelske-ucely/Podpora-prumyslovych-zon>, (cit. 15.06.2018).
13. Doosan Škoda Power (2018): R&D, <http://www.doosanskodapower.com/en/intro/researchdevelopment/rd/> (cit. 9.05.2018)
14. Framatome (2018): The manufacturing of nuclear reactor components, <http://www.framatome.com/EN/businessnews-377/the-manufacturing-of-nuclear-reactor-components.html> (cit. 30.05.2018)
15. GWEC (2017): Cost-competitiveness puts wind in front, <http://gwec.net/cost-competitiveness-puts-wind-in-front/>, (cit. 01.06.2018).
16. Global Value Chains Initiative (2016): Concept and Tools, <https://globalvaluechains.org/concept-tools> (cit. 20.03.2018)
17. IMF (2008): Globalization: A Brief Overview, <https://www.imf.org/external/np/exr/ib/2008/053008.htm> (cit.20.03.2018)
18. IAEA (2018): Power reactor information system <https://www.iaea.org/pris/>, (cit. 31.05.18)
19. Internetová encyklopedie dějin Brna (2015): Založení elektrotechnického závodu Bartelmus a spol. https://encyklopedie.brna.cz/home-mmb/?acc=profil_udalosti&load=3826 (cit. 29.05.2018)
20. IRENA (2018): Trends in Renewable Energy (Installed Capacity), <http://irena.org/solar>, (cit. 01.06.2018)
21. Historie Doosan Škoda Power: 1904-1944 První turbíny (2018): <http://www.doosanskodapower.com/cz/intro/history/> (cit. 29.05.2018)
22. Kohoutka, J. (2017): František Křížík průkopnická osobnost české elektrotechniky. <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/frantisek-krizik--12366> (cit. 29.05.2018)

23. MPO (2016): Státní energetická koncepce, <https://www.mpo.cz/cz/energetika/statni-energeticka-politika/statni-energeticka-koncepce—223620/>, (cit. 15.06.2016).
24. www.oenergetice.cz (2018): Kogenerace – princip, technologie a výhody, <http://oenergetice.cz/elektrina/kogenerace-princip-technologie-a-vyhody/> (cit. 11.06.2018).
25. OFAC (2016): Ukraine/Russia Related Sanctions Program, <https://www.treasury.gov/resource-center/sanctions/Programs/Documents/ukraine.pdf> (cit. 12.06.2016).
26. www.power-eng.com (2017): Power Plant Construction Practices, <https://www.power-eng.com/articles/print/volume-121/issue-6/features/power-plant-construction-practices.html> (cit. 11.06.2018).
27. RIS JMK (2014): Představení regionální inovační strategie Jihomoravského kraje, <http://www.risjmk.cz/cz/predstaveni-ris-jmk/>, (cit. 15.06.2018).
28. R&D Siemens <http://www.siemens.cz/press/cesky-siemens-otevrel-v-ostrave-r-d-centrum-pro-vyvoj-elektromotoru-generatoru-a-reseni-pro-prumysl-4-0> (cit. 10.03.2018)
29. Siemens: Tiskové zprávy (2017): Český Siemens otevřel v Ostravě R&D centrum pro vývoj elektromotorů, generátorů a řešení pro Průmysl 4.0, <http://www.siemens.cz/press/cesky-siemens-otevrel-v-ostrave-r-d-centrum-pro-vyvoj-elektromotoru-generatoru-a-reseni-pro-prumysl-4-0>, (cit. 26.06.2018).
30. Svobodová, H., Vězník, A., Hofmann, E. (2013): Vybrané kapitoly ze socioekonomické geografie České republiky. <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pdf/js13/geograf/web/pages/05-prumysl-podnikani.html> (cit. 30.05.2018)
31. Škoda JC (2015): Vnitřní částí reaktorů PWR a BWR, <http://www.skoda-js.cz/cs/vyrobky-a-sluzby/zarizeni-pro-jaderne-elekrarny-typu-pwr-a-bwr/vnitri-ni-casti-reaktoru-pwr-a-bwr.shtml>, (cit. 31.05.2018)
32. www.techyes.cz (2010): Strojírenství, <http://www.techyes.cz/cs/prime-odkazy-na-prumyslova-odvetvi/strojirenstvi.html#investicni> (cit. 9.05.2018)

33. Vitouchová, V. (2012): František Křížík. Informace [online], č.2. <https://www.lib.cas.cz/casopis-informace/frantisek-krizik/> (cit. 29.05.2018)
34. www.oenergetice.cz (2018): Fotovoltaické elektrárny – princip funkce a součásti, elektrárny v ČR, <http://oenergetice.cz/obnovitelne-zdroje/fotovoltaicka-elektrarna-princip-funkce-a-soucasti/> (cit. 30.05.2018).
35. Project Alpha (2016): US Sanctions Entity List, <http://www.acsss.info/us-sanctions-entity-list> (cit. 12.06.2018).

Zdroje dat

1. ČSÚ (2015): kazatele výzkumu a vývoje – 2016. Český statistický úřad, Praha <https://www.czso.cz> (cit. 15. 06. 2018).
2. ČSÚ (2016): Ukazatele výzkumu a vývoje – 2017. Český statistický úřad, Praha <https://www.czso.cz> (cit. 15. 06. 2018).
3. Czechinvest (2018a): Databáze dodavatelů technologií a zařízení pro výrobu solární, větrné, vodní a jaderné energie, energie z biomasy, plynu, ropy a uhlí, https://automotive.czechinvest.org/Aplikace/suppliers_ext.nsf/list.xsp?sector=Energetika (cit. 20.03.2018).